

10-632 865
12-11-03

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

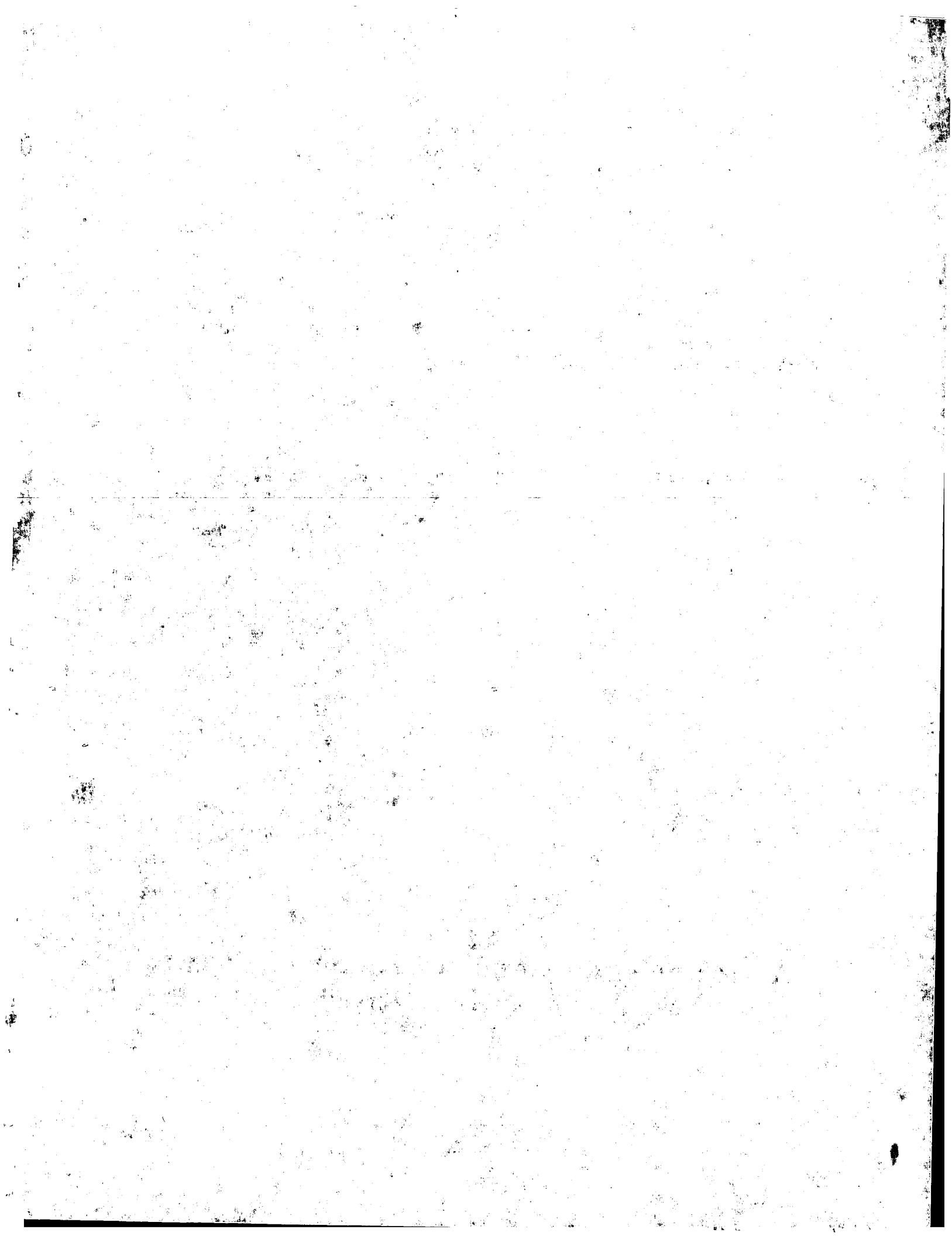
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年5月10日 (10.05.2002)

PCT

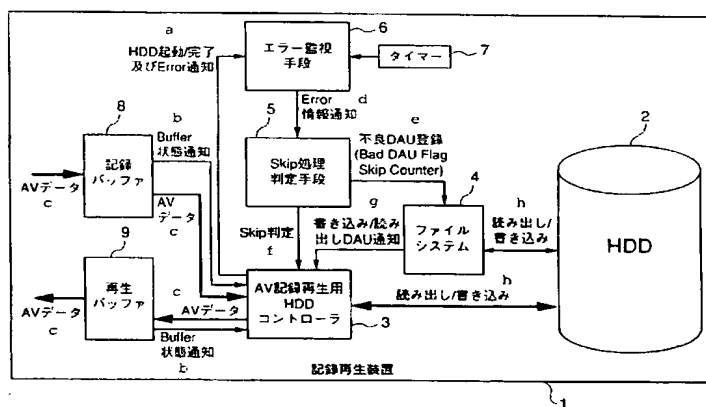
(10) 国際公開番号
WO 02/37491 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 20/10, 20/12, 20/18, H04N 5/94, G06F 3/06
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/09468
- (22) 国際出願日: 2001年10月29日 (29.10.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2000-333317
2000年10月31日 (31.10.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 瀧川晋一郎 (TAKIGAWA, Shinichirou) [JP/JP]; 〒610-0311 京都府京田辺市草内鐘鉦割42-1-1-403 Kyoto (JP). 三原和博 (MIHARA, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒570-0096 大阪府守口市外島町6東1-1004 Osaka (JP). 久野良樹 (KUNO, Yoshiki) [JP/JP]; 〒536-0005 大阪府大阪市城東区中央2丁目13-25-1204 Osaka (JP). 米野潤一 (KOMENO, Junichi) [JP/JP]; 〒536-0001 大阪府大阪市城東区古市3-1-2-1202 Osaka (JP). 矢口義孝 (YAGUCHI, Yoshitaka) [JP/JP]; 〒569-0061 大阪府高槻市高西町17-17 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 弁理士 松田正道 (MATSUDA, Masamichi); 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原5丁目1番3号 新大阪生島ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): KR, US.

[続葉有]

(54) Title: RECORDING/REPRODUCING APPARATUS, RECORDING/REPRODUCING METHOD, MEDIUM, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 記録再生装置、記録再生方法、媒体及びプログラム



a...HDD START/COMPLETION
AND ERROR REPORT
b...BUFFER STATUS REPORT
8...RECORDING BUFFER
c...AV DATA
9...REPRODUCTION BUFFER
6...ERROR MONITORING MEANS
7...TIMER
d...ERROR INFORMATION REPORT
5...SKIP JUDGING MEANS

e...BAD DAU REGISTRATION
f...SKIP JUDGMENT
g...WRITE/READ DAU REPORT
4...FILE SYSTEM
h...READ/WRITE
3...AV RECORDING/REPRODUCING
HDD CONTROLLER
1...RECORDING/REPRODUCING
APPARATUS

(57) Abstract: Conventionally, it takes a lot of work and time to carry out alteration of a disc access unit so as to continuously transfer AV data without discontinuation. A recording/reproducing apparatus is characterized in that the apparatus comprises an HDD (2) for writing AV data in a recording medium, an AV recording/reproducing HDD

[続葉有]

WO 02/37491 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

controller (3) for controlling the HDD (2) in order that, when an error of write of AV data has occurred in a disc access unit, i.e., a minimum unit at which the recording medium is accessed continuously, the disc access unit may be skipped, namely, the AV data may be written not in the disc access unit but in the next disc access unit, and a skip judging means (5), and the recording medium has no alteration area.

(57) 要約:

AVデータを途切れなく連続転送するためには、ディスクアクセスユニットの交替処理を行う必要があり、手間と時間がかかる。

記録媒体にAVデータを書き込むHDD 2と、記録媒体に連続してアクセスする最小単位であるディスクアクセスユニットに対してAVデータの書き込みエラーが生じた場合、そのディスクアクセスユニットを飛ばして、次のディスクアクセスユニットに前記AVデータを書き込むようHDD 2を制御するAV記録再生用HDDコントローラ3、Skip処理判定手段5を備え、記録媒体には、交替領域が作成されていないことを特徴とする。

明 細 書

記録再生装置、記録再生方法、媒体及びプログラム

技術分野

本発明は、A Vデータを記録する記録再生装置、記録再生方法、媒体及びプログラムに関するものである。

背景技術

近年パーソナルコンピュータの普及と進歩に伴い、外部記憶装置としてその大容量性、高速性からハードディスクドライブや光磁気ディスクドライブなどの記録再生装置が数多く用いられるようになってきている。コンピュータのソフトウェアの肥大化や扱うデータの大容量化に伴い、これら外部記憶装置としての記録再生装置もますます高速化、大容量化が実現されてきている。

このようにコンピュータデータを扱ってきた記録再生装置は、その高速性、大容量性を生かし、またデジタル技術を応用して映像音声データ（以下A Vデータと呼ぶ）を記録再生するデジタルA V機器としても利用されるようになってきている。

コンピュータのデータやプログラムを記録再生装置に記録する場合は、1ビットでも誤りが生じると、プログラムが誤動作するなど重大な問題が生じる。従って、記録再生装置は、コンピュータデータを記録及び再生する際に厳しいエラーチェックを行ってデータやプログラムの信頼性を保証している。

このようなエラーチェックには、L B A (L o g i c a l B l o c k A d d r e s s) を記録媒体のセクタに再度割り当てる再割り当て処理、エラーが発生したセクタに再度記録または読み出しを実行するリトライ処理や

、エラーが発生したセクタに割り当てられていたLBAを交替領域に存在する他のセクタに割り当て、エラーが発生したセクタの使用を中止する交替処理などがある。

これに対して、AVデータを記録再生装置に記録する場合は、データの信頼性よりもむしろAVデータが途切れないように記録再生してAVデータの連続性を保証することが重要である。

すなわち、AVデータを再生する場合、仮に1バイト分のデータにエラーが発生したとすると、そのAVデータをテレビモニタに表示した場合、視聴者がほとんど気づかない程度の影響しかない。

ところが、仮にリトライ処理や交替処理などの厳しいエラーチェックをAVデータ再生中に実行した場合、そのエラーチェックのためにAVデータの再生が中断するので、テレビモニタに表示された映像は途切れてしまい、視聴者にとっては非常に目障りなものになる。

図13に、提案されているAVデータの連続性を保証して記録及び再生する記録再生装置40を示す。

記録再生装置40は、HDD41、AV記録再生用HDDコントローラ43、交替DAUテーブル42、ファイルシステム4、記録バッファ8、再生バッファ9から構成される。

また、図14にHDD41がAVデータを書き込み及び読み取りを行う磁気ディスク媒体44を示す。

磁気ディスク媒体44には、AVデータ記録領域47と交替DAU領域46が設けられている。すなわち、AVデータ記録領域47は、磁気ディスク媒体44に連続してアクセスする最小単位であるディスクアクセスユニット単位でAVデータを書き込む領域であり、交替DAU領域46は、AVデータ記録領域47のディスクアクセスユニットに欠陥があるなどして正常に書き込めない場合にそのディスクアクセスユニットの代替としてAVデータを

書き込むディスクアクセスユニットが予め確保されている領域である。このように、記録再生装置40は、AVデータ記録領域47のディスクアクセスユニットの代替として交替DAU領域46に確保されているディスクアクセスユニットにAVデータを書き込むディスクアクセスユニットの交替処理を行う。

また、ディスクアクセスユニットのサイズが小さくなると、HDD41のシーク及び回転待ちが頻繁に起こるためAVデータの転送レートが低下する。従って、ディスクアクセスユニットのサイズは、AVデータの連続転送を保証することが出来るだけ十分大きいサイズであり、例えば2Mバイトとする。

HDD41は、図17に示すように、通知されたLBA (Logical Block Address) を磁気ディスク媒体44の物理的な位置を表すトラック番号とセクタ番号に対応付けるテーブルを格納しており、このテーブルを利用して磁気ディスク媒体44の物理的な場所を特定してAVデータを書き込みまたは読み込みを行う手段である。

AV記録再生用HDDコントローラ43は、HDD41を制御する手段である。交替DAUテーブル42は、交替処理前のディスクアクセスユニットの番号から交替処理後のディスクアクセスユニットの番号を知るためのテーブルである。

図15に交替DAUテーブル42の例を示す。DAU番号51は交替処理前のディスクアクセスユニットの番号であり、交替処理後のDAU番号52は交替処理後のディスクアクセスユニットの番号である。ただし、交替処理が行われていない場合には、交替処理後のDAU番号52にはDAU番号51と同じ番号が格納される。

ファイルシステム4は、AVデータをファイルとして扱うためのものであり、ファイルを構成するディスクアクセスユニットの情報を含むファイル情報を格納しており、ファイル名を指定してファイル情報を参照したり、また

ファイル情報を更新する手段である。

また、ファイルシステム 4 は、図 16 に示す D A U 変換テーブル 53 を格納している。D A U 変換テーブル 53 は、ディスクアクセスユニットを特定するために割り当てられているディスクアクセスユニットの番号 54 を磁気ディスク媒体 44 のディスクアクセスユニットの先頭の L B A 55 に変換するテーブルである。

記録バッファ 8 は、磁気ディスク媒体 44 に書き込む A V データが転送されてきた場合、その A V データを一時的に格納するバッファである。

再生バッファ 8 は、磁気ディスク媒体 44 から読み取られた A V データを一時的に格納するバッファである。

次に、このような記録再生装置 40 の動作を説明する。

まず、記録再生装置 40 は、A V データを磁気ディスク媒体 44 に対して記録または再生を行うに先立ち、磁気ディスク媒体 44 のフォーマット処理を行う。このフォーマット処理を行う際に A V データ記録領域 47 とは別に交替 D A U 領域 46 をも確保する。

次に、A V データをリアルタイムに転送することが保証出来るように、欠陥を持つか、あるいは書き込みまたは読み出しに所定の時間以上かかるディスクアクセスユニットを使用せず、交替 D A U 領域 46 にあるディスクアクセスユニットと差し替える交替処理を行う。

すなわち、A V 記録再生用コントローラ 43 は、ディスク媒体 44 のディスクアクセスユニットに対して書き込み処理及び読み出し処理を行うことによって、欠陥をもつか、あるいは書き込みまたは読み出しに所定の時間以上の時間がかかるディスクアクセスユニットを見つける。

A V 記録再生用コントローラ 43 が、このようなディスクアクセスユニットを見つけた場合、ファイルシステム 4 に通知する。

ファイルシステム 4 は、通知されると交替 D A U テーブル 42 を書き替え

る。すなわち、通知されたディスクアクセスユニットの番号に対応する交替処理後のDAU番号52を交替DAU領域46にあるディスクアクセスユニットの番号に書き替える。

以上の処理を磁気ディスク媒体44の全てのディスクアクセスユニットについて繰り返す。

セクタ単位の交替処理を行った場合、交替処理を行ったセクタでシーク動作及び回転待ちが発生するようになるので、書き込み及び読み取りにかかる時間が余分にかかるようになる。従って、AVデータを連続的に転送することを保証出来るサイズより小さな間隔で交替処理が発生すると、シークや回転待ちのためにAVデータの連続転送を保証することが出来なくなる。ところが、記録再生装置40は、セクタ単位ではなく、AVデータを連続的に転送することを保証するサイズを有するディスクアクセスユニット単位の交替処理を行うので、交替処理を行ってもAVデータの連続性を保証することが出来る。

このように、記録再生装置40は、予めディスクアクセスユニット単位の交替処理を行うことによって、AVデータをリアルタイムに転送することを保証する。

次に、AVデータを磁気ディスク媒体44に記録する場合について説明する。

テレビのチューナなどで受信されたAVデータは、リアルタイムに記録再生装置40に転送されてくる。

記録バッファ8は、このようにリアルタイムに転送されてくるAVデータを一時的に記録する。

記録バッファ8は、ディスクアクセスユニット分のAVデータを格納すると、AV記録再生用HDDコントローラ43に通知する。

AV記録再生用HDDコントローラ43は、記録バッファ8からディスク

アクセスユニット分のAVデータを格納したことを通知されると、ファイルシステム4にAVデータをどのディスクアクセスユニットに書き込むかを知らせるように要求する。

これを受けて、ファイルシステム4は、ファイル情報からAVデータを書き込むべきディスクアクセスユニットの番号を調べ、図15に示す交替DAUテーブル42によってディスクアクセスユニットの番号51を交替処理後のDAU番号52に変換する。AVデータを書き込むべきディスクアクセスユニットが欠陥などのために交替処理されている場合には、交替処理後のDAU番号52に、交替DAU領域46のディスクアクセスユニットの番号が記載されている。また交替処理されていない場合には、AVデータを書き込むべきディスクアクセスユニットの番号と同じ番号が交替処理後のDAU番号52に記載されている。そして、変換したディスクアクセスユニットの番号をAV記録再生用HDDコントローラ43に通知する。従って、AVデータ記録領域47のディスクアクセスユニットのうち、欠陥をもつかまたは書き込みまたは読み出しに所定の時間以上の時間がかかるディスクアクセスユニットは使用されない。

AV記録再生用HDDコントローラ43は、ファイルシステム4からAVデータを書き込むべきディスクアクセスユニットの番号が通知されると、さらに、通知されたディスクアクセスユニットの番号の先頭LBAを通知するように要求する。

ファイルシステム4は、AV記録再生用HDDコントローラ43からの要求を受け取ると、図16に示すDAU変換テーブル53によってディスクアクセスユニットの番号を先頭LBA55に示すようにディスクアクセスユニットの先頭のLBAを求めて、AV記録再生用HDDコントローラ43に通知する。

また、AV記録再生用HDDコントローラ43は、記録バッファ8に1つ

のディスクアクセスユニットに書き込むべきAVデータの転送を要求する。

これを受けて記録バッファ8は、1つのディスクアクセスユニットに書き込むべきAVデータをAV記録再生用HDDコントローラ43に転送する。

AV記録再生用HDDコントローラ43は、通知されたLBAからAVデータを書き込むべきセクタ数を指定して書き込みコマンドをファイルシステム4に発行するとともに、記録バッファ8から転送されてきたAVデータをHDD41に転送する。

ファイルシステム4は、AV記録再生用HDDコントローラ43から送られてきた書き込みコマンド書き込みコマンドをHDD41に送る。

HDD41は、通知されたLBAを図17のテーブルによってトラック番号とセクタ番号に変換し、転送されてきたAVデータを磁気ディスク媒体44の対応するトラックを構成するセクタに書き込む。

一方、記録バッファ8にはリアルタイムにAVデータが転送されてきており、再び、記録バッファ8は、ディスクアクセスユニット分のAVデータを格納すると、AV記録再生用HDDコントローラ43に通知する。以下上記と同様の動作を繰り返してリアルタイムに転送されてくるAVデータを記録する。このようにすれば、欠陥があるなどのために所定の時間以上の時間が経過してもAVデータの記録が完了しないディスクアクセスユニットは使用されないので、AVデータのリアルタイム転送を保証することが出来る。

次に、AVデータを磁気ディスク媒体44から読み出す場合について説明する。

再生バッファ9は、リアルタイムにAVデータを出力しており、ディスクアクセスユニット分の空きが生じると、AV記録再生用HDDコントローラ43に通知する。

再生バッファ9からの通知を受けると、AV記録再生用HDDコントローラ43は、ファイルシステム4から次に読み出すべきディスクアクセスユニ

ットの番号を要求する。

これを受けて、ファイルシステム4は、ファイル情報からAVデータを書き込むべきディスクアクセスユニットの番号を調べ、図15に示す交替DAUテーブル42によってディスクアクセスユニットの番号51を交替処理後のDAU番号52に変換する。従って、欠陥のあるディスクアクセスユニットは使用されない。そして、変換したディスクアクセスユニットの番号をAV記録再生用HDDコントローラ43に通知する。

AV記録再生用HDDコントローラ43は、ファイルシステム4からAVデータを書き込むべきディスクアクセスユニットの番号が通知されると、さらにファイルシステム4に通知されたディスクアクセスユニットの先頭LBAを問い合わせる。

ファイルシステム4は、AV記録再生用HDDコントローラ43から問い合わせを受けると、ディスクアクセスユニットの先頭LBAをAV記録再生用コントローラ43に通知する。

AV記録再生用HDDコントローラ43は、ファイルシステム4から通知されたLBAを受け取ると、そのLBAとAVデータを読み取るべきセクタ数を指定して、読み取りコマンドをファイルシステム4に発行する。

ファイルシステム4は、AV記録再生用HDDコントローラ43から送られてきた読み取りコマンドをHDD41に中継する。

HDD41は、通知されたLBAを図17のテーブルによってトラック番号とセクタ番号に変換し、磁気ディスク媒体44の対応するトラックを構成するセクタからAVデータを読み出して、AV記録再生用HDDコントローラ43に転送する。

AV記録再生用HDDコントローラ43は読み出されたAVデータを再生バッファ9に転送する。

再生バッファ9は、AV記録再生用HDDコントローラ43によって読み

出されたAVデータを格納するとともに、格納しているAVデータをリアルタイムで出力する。

従って、記録再生装置40は、ディスクアクセスユニットのサイズをAVデータを連続転送出来るだけ十分大きいサイズとし、さらに、欠陥のあるディスクアクセスユニットの代わりに交替DAU領域46にあるディスクアクセスユニットを使用するので、AVデータの連続転送を保証することが出来る。

しかしながら、従来の記録再生装置40は、AVデータを途切れなく連続転送することを保証するために、予めディスクアクセスユニットの交替処理を行う必要があるので、手間と時間がかかる。

すなわち、AVデータを途切れなく連続転送するためには、ディスクアクセスユニットの交替処理を行う必要があり、手間と時間がかかるという課題（第1の課題）がある。

また、交替処理を行う際、ディスクアクセスユニットの欠陥や読み取りまたは書き込みに所定の時間以上の時間がかかるディスクアクセスユニットを見つけるために、磁気ディスク媒体44の全体にわたって読み取り処理及び書き込み処理を行うので、磁気ディスク媒体44にすでに記録されていたAVデータが消去されてしまう。

すなわち、AVデータを途切れなく連続転送することを保証するためにディスクアクセスユニットの交替処理を行うと、それ以前に記録媒体に記録されていたAVデータが消去されてしまうという課題（第2の課題）がある。

また、ディスクアクセスユニットの交替処理を行うためには、磁気ディスク媒体44に交替DAU領域46のように代替となるディスクアクセスユニットを確保しておく必要がある。このため、AVデータ記録領域47などユーザがAVデータを自由に記録することが出来る領域が減少してしまう。

すなわち、AVデータを途切れなく連続転送することを保証するためにデ

ディスクアクセスユニットの交替処理を行う場合、代替となるディスクアクセスユニットを予め確保しておかなければならないので、交替処理を行わない場合に比べて記録媒体のユーザが自由に使用出来る領域が減少してしまうという課題（第3の課題）がある。

また、振動などの外乱があった場合、磁気ディスク媒体44のディスクアクセスユニットに欠陥がなくてもそのディスクアクセスユニットを不良であると判定してしまい、以後フォーマットし直されるまで、不良なディスクアクセスユニットであるとして扱われてしまう。

すなわち、振動などの外乱があった場合、欠陥のないディスクアクセスユニットであっても不良なディスクアクセスユニットであると判定されてしまい、以後記録媒体がフォーマットされるまで不良なディスクアクセスユニットとして扱われてしまうという課題（第4の課題）がある。

発明の開示

本発明は、上記第1の課題を考慮し、手間と時間をかけずに、AVデータを途切れなく連続転送することが出来る記録再生装置、記録再生方法、媒体及びプログラムを提供することを目的とするものである。

また、本発明は、上記第2の課題を考慮し、すでに記録媒体に記録されていたAVデータを消去せず、AVデータを途切れなく連続転送することが出来る記録再生装置、記録再生方法、媒体及びプログラムを提供することを目的とするものである。

また、本発明は、上記第3の課題を考慮し、ユーザが自由に使用できる領域が減少することなく、AVデータを途切れなく連続転送することが出来る記録再生装置、記録再生方法、媒体及びプログラムを提供することを目的とするものである。

また、本発明は、上記第4の課題を考慮し、振動などの外乱などの原因に

より欠陥のないディスクアクセスユニットが不良なディスクアクセスユニットとして恒久的に扱われず、欠陥のないディスクアクセスユニットを再利用することが出来る記録再生装置、記録再生方法、媒体及びプログラムを提供することを目的とするものである。

上述した課題を解決するために、第1の本発明（請求項1に対応）は、記録媒体に対してAVデータを書き込むまたは読み取る記録手段と、

前記記録媒体に連続してアクセスする最小単位であるディスクアクセスユニットに対してAVデータの書き込みエラーが生じた場合、そのディスクアクセスユニットを飛ばして、次のディスクアクセスユニットに前記AVデータを書き込むよう前記記録手段を制御する記録制御手段を備え、

前記記録媒体には、前記エラーが生じたディスクアクセスユニットに対応する交替領域が作成されていないことを特徴とする記録再生装置である。

また、第2の本発明（請求項2に対応）は、前記書き込みエラーが生じたかどうかを判断するエラー判断手段を備え、

前記記録制御手段は、前記判断に基づいて、前記記録手段を制御することを特徴とする第1の本発明に記載の記録再生装置である。

また、第3の本発明（請求項3に対応）は、前記エラー判断手段は、前記ディスクアクセスユニットに対してAVデータの読み取りエラーが生じたかどうかを判断し、

前記記録制御手段は、前記判断に基づいて、前記ディスクアクセスユニットに対してAVデータの読み取りエラーが生じた場合、そのディスクアクセスユニットを飛ばして、次のディスクアクセスユニットからAVデータを読み取るよう前記記録手段を制御することを特徴とする第2の本発明に記載の記録再生装置である。

また、第4の本発明（請求項4に対応）は、前記エラー判断手段は、コマンドエラーが生じた場合に前記書き込みエラーまたは前記読み取りエラーが

生じたと判断することを特徴とする第2または3の本発明に記載の記録再生装置である。

また、第5の本発明（請求項5に対応）は、前記エラー判断手段は、AVデータの連続性から導かれたタイムオーバ時間が経過しても前記ディスクアクセスユニットに前記AVデータの書き込みまたは読み取りが完了しない場合に前記書き込みエラーまたは前記読み取りエラーが生じたと判断することを特徴とする第2または3の本発明に記載の記録再生装置である。

また、第6の本発明（請求項6に対応）は、前記タイムオーバ時間が経過しても前記ディスクアクセスユニットに前記AVデータの書き込みまたは読み取りが完了しない場合、前記記録制御手段は、前記記録手段に発行したコマンドを強制終了させることによって、前記ディスクアクセスユニットを飛ばすよう制御することを特徴とする第7の本発明に記載の記録再生装置である。

また、第7の本発明（請求項7に対応）は、前記ディスクアクセスユニットが飛ばされた回数を数える書き込みスキップカウンタを備え、

前記記録制御手段は、前記回数が1以上の値である所定の値を超えた場合、そのディスクアクセスユニットを以後使用しないように制御することを特徴とする第1の本発明に記載の記録再生装置である。

また、第8の本発明（請求項8に対応）は、前記書き込みスキップカウンタが数える回数は、前記記録媒体がフォーマット処理されない限り初期化されないことを特徴とする第7の本発明に記載の記録再生装置である。

また、第9の本発明（請求項9に対応）は、前記ディスクアクセスユニットの読み取りを禁止するかどうかを示す読み取り禁止フラグを備え、

前記記録制御手段は、前記ディスクアクセスユニットに対応する前記読み取り禁止フラグがオンになっている場合、前記記録制御手段はそのディスクアクセスユニットの読み取りを行わず、

前記ディスクアクセスユニットに対応する前記読み取り禁止フラグがオフになっている場合、そのディスクアクセスユニットの読み取りを行うよう制御することを特徴とする第1の本発明に記載の記録再生装置である。

また、第10の本発明（請求項10に対応）は、前記記録制御手段は、前記ディスクアクセスユニットに前記AVデータを書き込む際に前記書き込みエラーが生じた場合、そのディスクアクセスユニットに対応する前記読み取り禁止フラグをオンにすることを特徴とする第9の本発明に記載の記録再生装置である。

また、第11の本発明（請求項11に対応）は、前記ディスクアクセスユニットから前記AVデータを読み取る際に生じた読み取りエラーの回数を数える読み取りスキップカウンタを備え、

前記記録制御手段は、前記回数が所定の値を超えた場合、そのディスクアクセスユニットに対応する前記読み取り禁止フラグをオンにすることを特徴とする第9の本発明に記載の記録再生装置である。

また、第12の本発明（請求項12に対応）は、前記記録制御手段は、前記ディスクアクセスユニットに前記AVデータを正常に書き込んだ場合、そのディスクアクセスユニットに対応する前記読み取り禁止フラグをオフにし、

そのディスクアクセスユニットに対応する前記読み取りスキップカウンタの値を0に初期化することを特徴とする第11の本発明に記載の記録再生装置である。

また、第13の本発明（請求項13に対応）は、前記記録制御手段は、前記ディスクアクセスユニットに記録されている前記AVデータが消去された場合、そのディスクアクセスユニットに対応する前記読み取り禁止フラグをオフにし、

そのディスクアクセスユニットに対応する前記読み取りスキップカウンタ

一の値を初期化することを特徴とする第11の本発明に記載の記録再生装置である。

また、第14の本発明（請求項14に対応）は、記録媒体に対してAVデータを書き込むまたは読み取る記録ステップと、

前記記録媒体に連続してアクセスする最小単位であるディスクアクセスユニットに対してAVデータの書き込みエラーが生じた場合、そのディスクアクセスユニットを飛ばして、次のディスクアクセスユニットに前記AVデータを書き込むよう前記記録ステップを制御する記録制御ステップとを備え、

前記記録媒体には、前記エラーが生じたディスクアクセスユニットに対応する交替領域が作成されていないことを特徴とする記録再生方法である。

また、第15の本発明（請求項15に対応）は、前記書き込みエラーが生じたかどうかを判断するエラー判断ステップを備え、

前記記録制御ステップは、前記判断に基づいて、前記記録ステップを制御することを特徴とする第14の本発明の記録再生方法である。

また、第16の本発明（請求項16に対応）は、前記エラー判断ステップは、前記ディスクアクセスユニットに対してAVデータの読み取りエラーが生じたかどうかを判断し、

前記記録制御ステップは、前記判断に基づいて、前記ディスクアクセスユニットに対してAVデータの読み取りエラーが生じた場合、そのディスクアクセスユニットを飛ばして、次のディスクアクセスユニットからAVデータを読み取るよう前記記録ステップを制御することを特徴とする第15の本発明の記録再生方法である。

また、第17の本発明（請求項17に対応）は、前記エラー判断ステップは、コマンドエラーが生じた場合に前記書き込みエラーまたは前記読み取りエラーが生じたと判断することを特徴とする第15または16の本発明の記録再生方法である。

また、第18の本発明（請求項18に対応）は、前記エラー判断ステップは、AVデータの連続性から導かれたタイムオーバ時間が経過しても前記ディスクアクセスユニットに前記AVデータの書き込みまたは読み取りが完了しない場合に前記書き込みエラーまたは前記読み取りエラーが生じたと判断することを特徴とする第15または16の本発明の記録再生方法である。

また、第19の本発明（請求項19に対応）は、第1の本発明の記録再生装置の、記録媒体に対してAVデータを書き込むまたは読み取る記録手段と

、
前記記録媒体に連続してアクセスする最小単位であるディスクアクセスユニットに対してAVデータの書き込みエラーが生じた場合、そのディスクアクセスユニットを飛ばして、次のディスクアクセスユニットに前記AVデータを書き込むよう前記記録手段を制御する記録制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラムを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能である媒体である。

また、第20の本発明（請求項20に対応）は、第1の本発明の記録再生装置の、記録媒体に対してAVデータを書き込むまたは読み取る記録手段と

、
前記記録媒体に連続してアクセスする最小単位であるディスクアクセスユニットに対してAVデータの書き込みエラーが生じた場合、そのディスクアクセスユニットを飛ばして、次のディスクアクセスユニットに前記AVデータを書き込むよう前記記録手段を制御する記録制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1の実施の形態における記録再生装置の構成を示す図である。

図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態における DVD に記録再生する記録再生装置の構成を示す図である。

図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態における光磁気ディスクに記録再生する記録再生装置の構成を示す図である。

図 4 は、本発明の第 2 の実施の形態における記録再生装置の構成を示す図である。

図 5 は、本発明の第 1 の実施の形態における磁気ディスク媒体の例を示す図である。

図 6 は、本発明の第 1 の実施の形態における AV データが消去された際の磁気ディスク媒体の例を示す図である。

図 7 は、本発明の第 1 の実施の形態におけるエラー監視手段の動作を示すフローチャート図である。

図 8 は、本発明の第 1 の実施の形態における S k i p 処理判定手段の記録時の動作を示すフローチャート図である。

図 9 は、本発明の第 1 の実施の形態における S k i p 処理判定手段の再生時の動作を示すフローチャート図である。

図 10 は、本発明の第 1 の実施の形態における S k i p 処理判定手段の再生時の動作を示すもう一つのフローチャート図である。

図 11 は、本発明の第 2 の実施の形態における S k i p 処理判定手段の再生時の動作を示すフローチャート図である。

図 12 は、本発明の第 1 の実施の形態における記録再生装置の AV データ消去時の動作を示すフローチャート図である。

図 13 は、従来の記録再生装置の構成を示す図である。

図 14 は、従来の記録再生装置が記録再生する磁気ディスク媒体の例を示す図である。

図 15 は、従来の記録再生装置の交替 DAU テーブルの例を示す図である。

図16は、従来の記録再生装置及び本実施の形態の記録再生装置が使用するDAU変換テーブルの例を示す図である。

図17は、従来の記録再生装置及び本実施の形態の記録再生装置が使用するLBAを物理アドレスに対応付けるためのテーブルを示す図

- 1 記録再生装置
- 2 HDD
- 3 AV記録再生用HDDコントローラ
- 4 ファイルシステム
- 5 Skip処理判定手段
- 6 エラー監視手段
- 7 タイマー
- 8 記録バッファ
- 9 再生バッファ
- 11 記録再生装置
- 12 DVDRAMドライブ
- 13 AV記録再生用DVDコントローラ
- 14 記録再生装置
- 15 MOドライブ
- 16 AV記録再生用MOコントローラ
- 17 記録再生装置
- 18 AV記録再生用コントローラ
- 20 磁気ディスク媒体
- 22 再利用可能な不良DAU
- 23 再利用付加な不良DAU
- 26 AVデータ記録領域

27 磁気ディスク媒体

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

(第1の実施の形態)

まず、第1の実施の形態について説明する。

図1に、本実施の形態の記録再生装置1を示す。

記録再生装置1は、HDD2、AV記録再生用HDDコントローラ3、ファイルシステム4、Skip処理判定手段5、エラー監視手段6、タイマー7、記録バッファ8、再生バッファ9から構成される。

HDD2は、図17に示すように、従来の技術と同様に通知されたLBA (Logical Block Address) を磁気ディスク媒体の物理的な位置を表すトラック番号とセクタ番号に対応付けるためのテーブルを格納しており、このテーブルを利用してLBAを磁気ディスク媒体のトラック番号及びセクタ番号に対応付けて、磁気ディスク媒体にAVデータを書き込みまたは読み取りを行う手段である。

図5に、HDD2がAVデータを書き込みまたは読み取りを行う磁気ディスク媒体20を示す。磁気ディスク媒体20には、従来の技術で説明した磁気ディスク媒体44とは異なり、交替DAU領域46は設けられていない。

AV記録再生用HDDコントローラ3は、HDD2を制御する手段である。

ファイルシステム4は、HDD2に記録されているファイルに関する情報であるファイル情報、磁気ディスク媒体20の各ディスクアクセスユニットの情報、およびディスクアクセスユニットの番号からディスクアクセスユニットの先頭のLBAを求めるDAU変換テーブルを使用してファイルやディスクアクセスユニットを管理する手段である。

ここで、ファイル情報とは、ファイル名からどのディスクアクセスユニッ

トにどのような順番でA Vデータが書き込まれているかを示す情報であり、例えばファイル名にそのファイルを構成するディスクアクセスユニットの番号を対応付け、ディスクアクセスユニットの番号をA Vデータが書き込まれている順番にリストアップすることが出来る情報である。

また、磁気ディスク媒体20の各ディスクアクセスユニットの情報とは、各ディスクアクセスユニット毎に、そのディスクアクセスユニットが書き込みをスキップされた回数を数える書き込みスキップカウンター、そのディスクアクセスユニットが読み取りをスキップされた回数を数える読み取りスキップカウンター、読み取りの際に、そのディスクアクセスユニットからA Vデータを読み取らないことを示す不良DAUフラグなどがある。

また、図16にDAU変換テーブル53を示す。DAU変換テーブル53は、ディスクアクセスユニットを特定するために割り当てられているディスクアクセスユニットの番号54を磁気ディスク媒体44のディスクアクセスユニットの先頭のLBA55に変換するテーブルである。

Skip処理判定手段5は、書き込みまたは読み取りを行う際、ディスクアクセスユニットをスキップするかどうかを判定する手段である。

エラー監視手段6は、ディスクアクセスユニットに対して書き込みまたは読み取り処理を行っている際に書き込みエラーまたは読み取りエラーが発生したかどうかを監視する手段である。

タイマー7は、ディスクアクセスユニットに対して書き込みまたは読み取り処理を行っている時間を測定する手段である。

記録バッファ8は、HDD2に書き込むA Vデータが転送されてきた場合、そのA Vデータを一時的に格納するバッファである。

再生バッファ9は、HDD2から読み出されたA Vデータを一時的に格納するバッファである。

なお、本実施の形態のHDD2は本発明の記録手段の例であり、本実施の

形態の磁気ディスク媒体 20 は本発明の記録媒体の例であり、本実施の形態の AV 記録再生用 HDD コントローラ 3、Skip 処理判定手段 5 は本発明の記録制御手段の例であり、本実施の形態のエラー監視手段 6 は本発明のエラー監視手段の例であり、本実施の形態の不良 DAU フラグは本発明の読み取り禁止フラグの例であり、本実施の形態のエラー監視手段 6 は本発明の読み取りエラー監視手段の例である。

次に、このような記録再生装置 1 の動作を説明する。

まず、HDD 2 の磁気ディスク媒体 20 に AV データを記録する場合の動作を説明する。

磁気ディスク媒体 20 がフォーマット処理された時点で、上述した各ディスクアクセスユニットの書き込みスキップカウンタと読み取りスキップカウンタはともに 0 に初期化され、不良 DAU フラグは、オフに設定されている。ここで、不良 DAU フラグがオフである場合、そのディスクアクセスユニットから AV データを読み取ることを示し、また不良 DAU フラグがオンの場合、そのディスクアクセスユニットから AV データを読み取らないことを示すものとする。

ファイルシステム 4 がファイルを管理するために使用するファイル情報、ディスクアクセスユニットの情報、および DAU 変換テーブル 53 は、磁気ディスク媒体 20 に格納されている。そして記録再生装置 1 を起動したときに、ファイルシステム 4 は、磁気ディスク媒体 20 からファイルシステム 4 のメモリ上にファイル情報、ディスクアクセスユニットの情報、および DAU 変換テーブル 53 をロードする。

テレビのチューナなどで受信された AV データは、リアルタイムに記録再生装置 1 に転送されてくる。

記録バッファ 8 は、このようにリアルタイムに転送されてくる AV データを一時的に格納する。そして、ディスクアクセスユニット分の AV データを

格納すると、AV記録再生用HDDコントローラ3にディスクアクセスユニット分のAVデータを格納したことを通知する。

AV記録再生用HDDコントローラ3は、記録バッファ8からディスクアクセスユニット分のAVデータを格納したことを通知されると、ファイルシステム4にAVデータをどのディスクアクセスユニットに書き込むかを知らせるように要求する。

これを受けて、ファイルシステム4は、ファイル情報からAVデータを書き込むべきディスクアクセスユニットの番号をAV記録再生用HDDコントローラ3に通知する。

AV記録再生用HDDコントローラ3は、ファイルシステム4からAVデータを書き込むべきディスクアクセスユニットの番号が通知されると、さらに、通知されたディスクアクセスユニットの番号の先頭LBAをファイルシステム4に問い合わせる。

ファイルシステム4は、AV記録再生用HDDコントローラ3から問い合わせを受け取ると、図16に示すDAU変換テーブル53によってディスクアクセスユニットの番号を先頭LBA55に示すようにディスクアクセスユニットの先頭のLBAを求めて、AV記録再生用HDDコントローラ3に通知する。

また、AV記録再生用HDDコントローラ3は、記録バッファ8に1つのディスクアクセスユニットに書き込むべきAVデータの転送を要求する。

これを受けて記録バッファ8は、1つのディスクアクセスユニットに書き込むべきAVデータをAV記録再生用HDDコントローラ3に転送する。

AV記録再生用HDDコントローラ3は、記録バッファ8から転送されてきたAVデータをHDD2に転送するとともに、ディスクアクセスユニットの先頭LBA55と、1つのディスクアクセスユニットのサイズである書き込みサイズを指定して書き込みコマンドをファイルシステム4に発行する。

ファイルシステム 4 は、A V 記録再生用 HDD コントローラ 3 から送られてきた書き込みコマンドを HDD 2 に中継する。

HDD 2 は、通知された L B A を図 1 7 のテーブルによってトラック番号とセクタ番号に変換し、転送されてきた A V データを磁気ディスク媒体 4 4 の対応するセクタに書き込む。

一方、記録バッファ 8 にはリアルタイムに A V データが転送されてきており、再び、記録バッファ 8 は、ディスクアクセスユニット分の A V データを格納すると、A V 記録再生用 HDD コントローラ 3 に通知する。記録再生装置 1 は、上記と同様の動作を繰り返してリアルタイムに転送されてくる A V データをディスクアクセスユニット毎に次々に記録していく。

このように A V データを記録する際、エラー監視手段 6 は、A V 記録再生用 HDD コントローラ 3 が発行した書き込みコマンドが正常に実行されたかエラーが発生したかどうかを監視することによって、不良なディスクアクセスユニットを検出する。

図 7 にエラー監視手段 6 の動作を示す。以下、図 7 を用いてエラー監視手段 6 の動作を説明する。

A V 記録再生用 HDD コントローラ 3 が上記のようにして書き込みコマンドを発行すると (S 1) と、エラー監視手段 6 は、エラー監視動作に入る。すなわち、A V 記録再生用 HDD コントローラ 3 が書き込みコマンドを発行した時点から経過した時間をタイマー 7 を用いて測定する。

そして、エラー監視手段 6 は、書き込みコマンドの終了通知が HDD 2 から送られてきたかどうかを判定する (S 2)。そして、書き込みコマンドの終了通知が HDD 2 からまだ送られてきていない場合、S 4 に進み、書き込みコマンドの終了通知が HDD 2 から送られてきている場合、S 3 に進む。

S 4 において、エラー監視手段 6 は、書き込みコマンドが発行されてからの経過時間が 3 0 0 ミリ秒以上かどうかを判定する。この 3 0 0 ミリ秒の時

間は、A Vデータの連続性から導かれたタイムオーバ時間である。すなわち、1つのディスクアクセスユニットに書き込み処理が300ミリ秒以内で完了すれば、書き込むA Vデータの連続性を保証することが出来る。なお、タイムオーバ時間の導き方については後述する。書き込みコマンドが発行されてから300ミリ秒以上経過した場合はS5に進み、300ミリ秒以下の場合はS2に進む。

S5において、書き込みコマンドが発行されてからの経過時間が300ミリ秒以上経過した場合、エラー監視手段6は、A V記録再生用コントローラ3に書き込み処理を中断するよう指示する。エラー監視手段6からの指示を受けると、A V記録再生用HDDコントローラ3は、ファイルシステム4に書き込み中断コマンドを発行し、ファイルシステム4は、書き込み中断コマンドをHDD2に中継する。HDD2は書き込み中断コマンドを受け取ると、書き込み処理を中断して、S6に進む。

S6において、エラー監視手段6は、S k i p 処理判定手段5に不良なディスクアクセスユニットを検出したことを通知する。S k i p 処理判定手段5は、エラー監視手段6から不良DAUを検出したことを通知されると、スキップ処理を起動する。なお、スキップ処理については後述する。

一方S3において、HDD2は書き込みコマンドの終了を通知する際、正常終了したかエラーにより終了したかどうかをも通知する。エラー監視手段6は、HDD2からの書き込みコマンドの終了通知を受け取ると、書き込みコマンドが正常に終了したかエラーにより終了したかを判定する。

そして、エラーにより終了した場合は、S6に進み、正常に終了した場合はS7に進む。

すなわち、S6において、エラー監視手段6は、書き込みコマンドがエラー終了した場合、または、300ミリ秒経過しても書き込みコマンドが終了しなかった場合に書き込みエラーが発生したとし、A Vデータを書き込もう

としたディスクアクセスユニットを不良なディスクアクセスユニットと判定する。

S 7において、書き込みコマンドが正常に終了した場合、エラー監視手段 6 は、書き込みコマンドが正常に終了したことを S k i p 処理判定手段 5 に通知し、A V 記録再生用 H D D コントローラ 3 は、記録バッファ 8 から次のディスクアクセスユニット分の A V データを格納したことを通知されたタイミングで、次の書き込みコマンドを発行する。

次に、S k i p 処理判定手段 5 の動作について説明する。図 8 に S k i p 処理判定手段 5 の動作を示す。

S 1 0 において、エラー監視手段 6 から通知されると、S k i p 処理判定手段 5 は、その通知が書き込みコマンドが正常に終了したことの通知か不良なディスクアクセスユニットを検出したことの通知かを判定する (S 1 1)。

不良なディスクアクセスユニットを検出したことの通知である場合、S 1 2 に進み、正常に書き込みコマンドが終了したことの通知である場合は S 1 5 に進む。

S 1 5 において、S k i p 処理判定手段 5 は、正常に書き込みコマンドが終了したことを通知された場合、そのディスクアクセスユニットの書き込みスキップフラグを 0 に初期化し、また不良 D A U フラグをオフにし、S 1 6 に進む。

一方、S 1 2 において、エラー監視手段 6 から不良なディスクアクセスユニットを検出したことを通知されると、S k i p 処理判定手段 5 は、そのディスクアクセスユニットの書き込みスキップカウンタを 1 だけ加算する。

そして、そのディスクアクセスユニットの不良 D A U フラグをオンにし (S 1 3)、S 1 6 に進む。

S 1 6 において、S k i p 処理判定手段 5 は、ファイルシステム 4 から次に書き込むべきディスクアクセスユニットの番号を取得し、現在のディスク

アクセスユニットとし、S 1 7に進む。

S 1 7において、S k i p 処理判定手段 5 は現在のディスクアクセスユニットが恒久不良かどうかを判定する。すなわち、現在のディスクアクセスユニットの書き込みスキップカウンターの値が 5 を超える場合は、恒久不良と判定し、また 5 以下の場合は、恒久不良とは判定しない。なお、恒久不良なディスクアクセスユニットとは、振動などの外乱ではなくディスクアクセスユニット自体の欠陥により書き込みまたは読み取りが正常に行えないものを意味している。

ここで、恒久不良の判定方法について説明する。記録再生装置 1 の書き込みエラー及び読み取りエラーの発生要因には、ディスク欠陥によるエラー、ランダム誤りによるエラー、及び振動等の外乱によるエラー等がある。

このうち、ディスク欠陥によるエラーは、HDD 2 の磁気ディスク媒体 20 のディスクアクセスユニットに欠陥がある場合に発生するエラーであり、欠陥のあるディスクアクセスユニットから読み取りを行うと必ずエラーが発生するものであり、読み取りの際にも同様にエラーが発生する。一方、ランダム誤りによるエラーとは、ディスクアクセスユニットにランダムアクセスするために発生するエラーであり、ランダム誤りによるエラーが発生する確率は、 10^{-12} 程度と小さい。また、振動等の外乱によるエラーは、使用環境により異なるが、通常の家で据え置き用途であれば経験的に 10^{-9} 程度の発生確率である。

恒久不良のディスクアクセスユニットとは、上述したようにディスクアクセスユニット自体に欠陥のあるディスクアクセスユニットのことであり、このような、ディスクアクセスユニットに書き込みまたは読み取りを行う毎にエラーが発生する。従って、あるディスクアクセスユニットに書き込みまたは読み取りを行う際に生じるエラーの発生確率が、ランダム誤りによるエラーの発生確率及び振動等の外乱によるエラーの発生確率よりも大きい確率で

ある場合、そのディスクアクセスユニットは恒久不良であると判定することが出来る。従って、書き込みまたは読み取りの際にエラーの発生する確率が、 10^{-9} より大きい場合には、そのディスクアクセスユニットは、恒久不良のディスクアクセスユニットであると判定することが出来る。

具体的に説明すると、ユーザの使用頻度が記録再生装置1を5年間使用するものとし、HDD2の磁気ディスク媒体20が30 G b y t eの容量を持ち、そのディスクアクセスユニットのサイズを1 M b y t eとし、1日8時間24 M b p sのデータ記録し続けるとする場合、平均すると1つのディスクアクセスユニットに、一日2回書き込みが行われることになる。従って、5年間では、平均すると、1つのディスクアクセスユニットに $2 \times 365 \times 5 = 3650$ 回だけ書き込みが行われることになる。従って、あるディスクアクセスユニットに3650回だけ書き込みを行った場合に、ディスク欠陥以外のエラーが発生する回数は、1回あるかないか程度の回数になる。すなわち、振動等の外乱によるエラーは一つのディスクアクセスユニットについては5年に1回程度しか発生せず、また、ランダム誤りによるエラーは10年に1回程度しか発生しない。

従って、このモデルでは、恒久エラーの検出は、2回エラーが発生した場合には、ディスク欠陥によるエラーと判定することが出来る。すなわち、このモデルの場合は、現在のディスクアクセスユニットの書き込みスキップカウンターの値が1を超える場合は、恒久不良と判定し、また1以下の場合は、恒久不良とは判定しないことによって、ディスクアクセスユニットが恒久不良であるかどうかを判定することが出来る。このようにスキップカウンターの値が所定の値（このモデルの場合は1）を超える場合は、恒久不良と判定し、所定の値以下の場合には、恒久不良とは判定しないことによって、ディスクアクセスユニットが恒久不良であるかどうかを判定することが出来る。また、ディスク欠陥のエラー判定は、使用状況、メディアのエラー特性によ

って異なるため、各用途に応じて恒久不良であると判定する際の所定の値を予め決めておく必要がある。なお、S 1 7では、HDD 2の磁気ディスク媒体20の一部のディスクアクセスユニットに対して他のディスクアクセスユニットよりも頻繁に書き込みまたは読み取りを行うことも起こりうることを考慮して、このような所定の値として5を用いた。

さらに、S 1 7において、現在のディスクアクセスユニットが恒久不良の場合は、S 1 6に進む。現在のディスクアクセスユニットが恒久不良でない場合は、AV記録再生用HDDコントローラ3にスキップすべきディスクアクセスユニットの番号を通知して、S 1 8に進む。すなわち、恒久不良と判定されたディスクアクセスユニットは以後使用されなくなる。

例えば、図5の磁気ディスク媒体20において、再利用可能な不良DAU 22は、書き込みスキップカウンターの値が5以下であるものであり、このようなディスクアクセスユニットに対しては書き込み処理が行われる。ところが、再利用不可なDAU 23は、書き込みスキップカウンターの値が5を超えるものであり、このようなディスクアクセスユニットに対して書き込み処理が行われない。

S 1 8において、AV記録再生用HDDコントローラ3は、記録バッファ8から次のディスクアクセスユニットに書き込むべきAVデータがディスクアクセスユニット分格納されたことが通知されると、AV記録再生用HDDコントローラ3はS k i p処理判定手段5からスキップすべきと通知されたディスクアクセスユニットについては、スキップして、ファイルシステム4から次に書き込むべきディスクアクセスユニットの番号を取得して、S 1 9に進む。

S 1 9において、AV記録再生用HDDコントローラ3は、HDD 2にファイルシステム4を経由して次のディスクアクセスユニットに書き込むための書き込みコマンドを発行する。

このようにして、記録再生装置 1 は、A V データを磁気ディスク媒体 2 0 のディスクアクセスユニットに次々と書き込んでいく。

以上説明したように、本実施の形態の記録再生装置 1 は、A V データの記録時には、エラーが発生したディスクアクセスユニットの書き込みスキップカウンターを 1 だけだけ加算し、不良 D A U フラグをオンにする。そして、そのディスクアクセスユニットの次に書き込むべきディスクアクセスユニットに A V データを書き込む。また書き込みスキップカウンターの値が 5 を超えたディスクアクセスユニットは恒久不良とみなして A V データを書き込まない。

また、一回でも書き込みに成功した場合には、そのディスクアクセスユニットの不良 D A U フラグをオフにし、読み取りスキップカウンターを 0 にする。なお、この場合書き込みスキップカウンターはそのままにする。

従って、従来の技術とは異なり、本実施の形態の記録再生装置 1 は、ディスクアクセスユニットの交替処理を行わないにも関わらず、A V データを途切れることなく連続転送することが出来る。また、外乱などのために 3 0 0 ミリ秒以上経過しても書き込みが完了しないディスクアクセスユニットにいても、再利用することが出来る。

次に、記録再生装置 1 が磁気ディスク媒体 2 0 に記録されている A V データを再生する場合の動作について説明する。

上記のようにして磁気ディスク媒体 2 0 にはすでに A V データが記録されているとする。そして、記録再生装置 1 が起動されると、ファイルシステム 4 は、磁気ディスク媒体 2 0 からファイルシステム 4 のメモリ上にファイル情報、ディスクアクセスユニットの情報、および D A U 変換テーブル 5 3 をロードする。

A V 記録再生用 H D D コントローラ 3 は、ファイルシステム 4 から次に読み出すべきディスクアクセスユニットの番号を問い合わせる。

これを受けて、ファイルシステム4は、ファイル情報からAVデータを読み取るべきディスクアクセスユニットの番号をAV記録再生用HDDコントローラ3に通知する。

AV記録再生用HDDコントローラ3は、ファイルシステム4からAVデータを読み取るべきディスクアクセスユニットの番号が通知されると、そのディスクアクセスユニットの先頭LBAを問い合わせる。

ファイルシステム4は、AV記録再生用HDDコントローラ3からの問い合わせを受け取ると、図16に示すDAU変換テーブル53によってディスクアクセスユニットの番号を先頭LBA55に示すようにディスクアクセスユニットの先頭のLBAを求めて、AV記録再生用HDDコントローラ3に通知する。

AV記録再生用HDDコントローラ3は、LBAを通知されると、LBAとディスクアクセスユニットのサイズ分のセクタ数を指定して、読み取りコマンドをファイルシステム4に発行し、ファイルシステム4は送られてきた読み取りコマンドをHDD2に中継する。

HDD2は、通知されたLBAを図17のテーブルによってトラック番号とセクタ番号に変換し、磁気ディスク媒体44の対応するトラックを構成するセクタからAVデータを読み取って、AV記録再生用HDDコントローラ3に転送する。

AV記録再生用HDDコントローラ3は読み取られたAVデータを再生バッファ9に転送する。

再生バッファ9は、AV記録再生用HDDコントローラ3から転送されてきたAVデータを格納するとともに、格納しているAVデータをリアルタイムで出力する。

再生バッファ9に1つのディスクアクセスユニット分以上の空きが発生した場合、そのことをAV記録再生用HDDコントローラ3に通知する。

AV記録再生用コントローラ3は、再生バッファ9からディスクアクセスユニット分の空きがあることを通知されたタイミングで、ファイルシステム4に読み取りコマンドを発行する。以下上記と同様の動作を繰り返し、次々とAVデータを読み取っていく。

このようにAVデータを再生する際、エラー監視手段6は、AV記録再生用HDDコントローラ3が発行した読み取りコマンドが正常に実行されたかエラーが発生したかどうかを監視することによって、不良なディスクアクセスユニットを検出する。

すなわち、図7にエラー監視手段6の動作を示す。以下図7を用いてエラー監視手段6の動作を説明する。

AV記録再生用HDDコントローラ3が上記のようにして読み取りコマンドを発行すると(S1)と、エラー監視手段6は、エラー監視動作に入る。すなわち、AV記録再生用HDDコントローラ3が読み取りコマンドを発行した時点から経過した時間をタイマー7を用いて測定する。

そして、エラー監視手段6は、読み取りコマンドの終了通知がHDD2から送られてきたかどうかを判定する(S2)。そして、読み取りコマンドの終了通知がHDD2からまだ送られてきていない場合、S4に進み、読み取りコマンドの終了通知がHDD2から送られてきている場合、S3に進む。

S4において、エラー監視手段6は、読み取りコマンドが発行されてからの経過時間が300ミリ秒以上かどうかを判定する。この300ミリ秒の時間は、AVデータの連続性から導かれたタイムオーバ時間である。すなわち、300ミリ秒以内に読み取り処理が完了すれば、AVデータを途切れなく連続的に再生することが出来る。なお、タイムオーバ時間の求め方については、後述する。そして、読み取りコマンドが発行されてから300ミリ秒以上経過した場合はS5に進み、300ミリ秒以下の場合はS2に進む。

S5において、読み取りコマンドが発行されてからの経過時間が300ミ

リ秒以上経過した場合、エラー監視手段6は、AV記録再生用コントローラ3に読み取り処理を中断するよう指示する。エラー監視手段6からの指示を受けると、AV記録再生用HDDコントローラ3は、ファイルシステム4に読み取り中断コマンドを発行し、ファイルシステム4は、読み取り中断コマンドをHDD2に中継する。HDD2は読み取り中断コマンドを受け取ると、読み取り処理を中断して、S6に進む。

S6において、エラー監視手段6は、Skip処理判定手段5に不良なディスクアクセスユニットを検出したことを通知する。Skip処理判定手段5は、エラー監視手段6から不良DAUを検出したことを通知されると、スキップ処理を起動する。なお、スキップ処理については後述する。

一方S3において、HDD2は読み取りコマンドの終了を通知する際、正常終了したかエラーにより終了したのかも通知する。エラー監視手段6は、HDD2からの読み取りコマンドの終了通知を受け取ると、読み取りコマンドが正常に終了したかエラーにより終了したかを判定する。そして、エラーにより終了した場合は、S6に進み、正常に終了した場合はS7に進む。

すなわち、S6において、エラー監視手段6は、読み取りコマンドがエラー終了した場合、または、300ミリ秒経過しても読み取りコマンドが終了しなかった場合に読み取りエラーが発生したとし、AVデータを読み取ろうとしたディスクアクセスユニットを不良なディスクアクセスユニットと判定する。

S7において、読み取りコマンドが正常に終了した場合、エラー監視手段6は、読み取りコマンドが正常に終了したことをSkip処理判定手段5に通知し、AV記録再生用HDDコントローラ3は、再生バッファ9に読み取ったAVデータを転送し、再生バッファ9がディスクアクセスユニット分のAVデータを出力したことを通知されたタイミングで、次の読み取りコマンドを発行する。

次に、S k i p 処理判定手段 5 の動作について説明する。図 9 に S k i p 処理判定手段 5 の動作を示す。

S 2 0 において、エラー監視手段 6 から通知されると、S k i p 処理判定手段 5 は、その通知が読み取りコマンドが正常に終了したことの通知か不良なディスクアクセスユニットを検出したことの通知かを判定する (S 2 1)。

エラー監視手段 6 からの通知が読み取りコマンドが正常に終了したことの通知である場合、S 2 5 に進む。また、不良ディスクアクセスユニットを検出したことの通知である場合、S 2 2 に進む。

S 2 2 において、エラー監視手段 6 から不良なディスクアクセスユニットを検出したことを通知されると、S k i p 処理判定手段 5 は、そのディスクアクセスユニットの読み取りスキップカウンタを 1 だけ加算し、S 2 3 に進む。

S 2 3 において、S k i p 処理判定手段 5 は、読み取りスキップカウンタの値が 5 を超えているかどうかを判定する。5 を超えている場合、S 2 4 に進み、5 以下の場合、S 2 5 に進む。

S 2 4 において、S k i p 処理判定手段 5 は、そのディスクアクセスユニットの不良 D A U フラグをオンにし、S 2 5 に進む。

S 2 5 において、S k i p 処理判定手段 5 は、ファイルシステム 4 から次に読み取るべきディスクアクセスユニットの番号を取得し、現在のディスクアクセスユニットとし、S 2 6 に進む。

S 2 6 において、S k i p 処理判定手段 5 は現在のディスクアクセスユニットの不良 D A U フラグがオンかオフかを判定する。すなわち、現在のディスクアクセスユニットの不良 D A U フラグがオンの場合、S 2 5 に進む。また、現在のディスクアクセスユニットの不良 D A U フラグがオフの場合、A V 記録再生用 HDD コントローラ 3 に不良 D A U フラグがオンになっているディスクアクセスユニットの番号を通知して、S 2 7 に進む。

S 2 7において、再生バッファ 9 からディスクアクセスユニット分の AV データを出力し、再生バッファ 9 に 1 つのディスクアクセスユニット分の空きが発生したことを通知されると、AV 記録再生用 HDD コントローラ 3 は S k i p 処理判定手段 5 から通知されたディスクアクセスユニットについては、スキップして、ファイルシステム 4 から次に書き込むべきディスクアクセスユニットの番号を取得して、S. 2 8 に進む。

S 2 8 において、AV 記録再生用 HDD コントローラ 3 は、HDD 2 にファイルシステム 4 を経由して次のディスクアクセスユニットから AV データを読み取るための読み取りコマンドを発行する。

このようにして、記録再生装置 1 は、AV データを磁気ディスク媒体 2 0 から次々と読み取っていく。

以上説明したように本実施の形態の記録再生装置 1 は、読み出し時には、エラーが発生したら、そのディスクアクセスユニットの読み取りスキップカウンターを 1 だけ加算する。そして、読み取りスキップカウンターの値が 5 を超えたディスクアクセスユニットについては、その不良 DAU フラグをオンにする。また、不良 DAU フラグがオンになっているディスクアクセスユニットに対しては読み取り処理を行わない。

従って、読み取り時にも、従来の技術とは異なり、本実施の形態の記録再生装置 1 は、ディスクアクセスユニットの交替処理を行わないにも関わらず、AV データを途切れることなく連続転送することが出来る。

次に、磁気ディスク媒体 2 0 に記録されている AV データを消去する場合の動作を説明する。

磁気ディスク媒体 2 0 に記録されている AV データはオブジェクトとして管理されている。すなわち、オブジェクトとは、記録再生装置の録画スタートボタンを押してから録画停止ボタンを押すまでの AV データをいう。この間に記録再生装置のポーズボタンがはいっていてもよい。

図12に、磁気ディスク媒体20に記録されているオブジェクトを消去する際の動作を示す。以下、図12に基づいて説明する。

S40において、AV記録再生用HDDコントローラ3は消去処理を起動する。すなわち、消去するファイルのディスクアクセスユニットの番号をファイルシステム4から取得し、そのディスクアクセスユニットに記録されているAVデータを消去する消去コマンドを発行する。

ファイルシステム4は、消去コマンドを受け取ると、消去すべきファイルとディスクアクセスユニットとを関連付けたテーブルを初期化し、HDD2へ書き込む。

すなわち、このテーブルの中には不良DAUフラグやスキップカウンターが含まれており、ファイルシステム4は、テーブルの初期化時には、不良DAUフラグをオフにし(S41)、読み取りスキップカウンターを0に初期化する(S42)。

なお、消去したディスクアクセスユニットの書き込みスキップカウンターは、初期化せず、そのままにする。従って、書き込みスキップカウンターの値が5を超えるディスクアクセスユニットはAVデータが消去されても再利用することは出来ない。これに対して、書き込みスキップカウンターが5以下のディスクアクセスユニットは、AVデータが消去されると再利用することが出来るようになる。

図5は、オブジェクトが消去される前の磁気ディスク媒体を磁気ディスク媒体20として示し、図6にオブジェクトが消去された後の磁気ディスク媒体を磁気ディスク媒体30として示す。

磁気ディスク媒体20には、オブジェクト0(24)とオブジェクト1(25)が記録されている。オブジェクト0(24)が記録されているディスクアクセスユニットには、書き込みスキップカウンターの値が5以下である再利用可能な不良DAU22と書き込みスキップカウンターの値が5を超え

た再利用付加な不良DAU 23がある。

オブジェクト消去後、再利用可能な不良DAU 22は、書き込みスキップカウンターの値が5以下であり、読み取りスキップカウンターの値が0に初期化され、不良DAUフラグがオフにされるので、オブジェクト消去後再利用可能なDAU 28に示すように、再利用される。これに対して、再利用不可な不良DAU 23は、オブジェクト消去後でも書き込みスキップカウンターの値が5を超えているので、再利用不可な不良DAU 29に示すように再利用されない。

従って、振動などの外乱などの原因により欠陥のないディスクアクセスユニットが不良なディスクアクセスユニットとして恒久的に扱われず、欠陥のないディスクアクセスユニットを再利用することが出来る。

なお、上記の説明では、AVデータを記録する場合と再生する場合とを分けて説明したが、本実施の形態の記録再生装置1は、AVデータを記録しながら同時に磁気ディスク媒体20に記録されているAVデータを再生することも可能である。このように同時にAVデータを記録しながらすでに記録されているAVデータを再生する場合、AV記録再生用HDDコントローラ3、エラー監視手段6、Skip処理判定手段5は時分割に上述した記録動作と再生動作を行う。

さて、前述したように、タイムオーバ時間である300ミリ秒の求め方について説明する。

本実施の形態の記録再生装置1は、AVデータを記録しながら同時に磁気ディスク媒体20に記録されているAVデータを再生する同時記録再生を行う場合に、記録するAVデータの連続性も再生するAVデータの連続性もともに保証し、また、ディスクアクセスユニットの不良が、書き込み及び読み取りとともに30%の確率で均一に発生する場合までAVデータの連続性を保証するとする。

記録バッファ 8 には、最大でディスクアクセスユニット 3 個分の AV データを格納することが可能であり、また再生バッファ 9 にも最大でディスクアクセスユニット 3 個分の AV データを格納することが可能であるとする。

そして、不良でないディスクアクセスユニットに対して書き込みまたは読み取りに必要な時間を 160 ミリ秒とする。また、1 個のディスクアクセスユニット分の AV データを出力または入力するのに要する時間を 560 ミリ秒とする。

そうすると、記録バッファ 8 に 3 個のディスクアクセスユニット分の AV データが格納される時間または再生バッファ 9 から 3 個のディスクアクセスユニット分の AV データが出力される時間は、 560×3 ミリ秒になる。また 3 個のディスクアクセスユニットに対して読み取り処理を行い、3 個のディスクアクセスユニットに対して書き込み処理を行う時間は、タイムオーバー時間 T_{out} とすると、 $160 \text{ ミリ秒} \times 3 \times 2 + (T_{out} - 160) \times 3 \times 0.3 \times 2$ になる。AV データの連続性を保証するためには、この時間が記録バッファ 8 に 3 個のディスクアクセスユニット分の AV データが格納される時間及び再生バッファ 9 から 3 個のディスクアクセスユニット分の AV データが出力される時間より小さくしなければならないので、次に示す数 1 の関係が成立しなければならない。

(数 1)

$$160 \times 3 \times 2 + (T_{out} - 160) \times 3 \times 0.3 \times 2 < 560 \times 3$$

数 1 から T_{out} は次に示す数 2 を満たさなければならない。

(数 2)

$$T_{out} < 560$$

また、ディスクアクセスユニット 3 個分の AV データを書き込み同時にデ

ディスクアクセスユニット 3 個分の AV データを読み取った場合に書き込み及び読み取り処理でそれぞれ 1 回づつタイムアウトが発生した場合に AV データの連続性を保証するためには、次の数 3 の関係が成立しなければならない。

(数 3)

$$160 \text{ ミリ秒} \times 2 \times 2 + T o u t \times 2 < 560 \times 3$$

数 3 から $T o u t$ は次に示す数 4 を満たさなければならない。

(数 4)

$$T o u t < 520 \text{ ミリ秒}$$

従って、書き込み読み取りでそれぞれ一回づつタイムアウトが発生した方がタイムオーバ時間を短く設定しなくてはならない。

さらに、読み出し処理を行う場合にタイムオーバが発生した場合に、再度そのディスクアクセスユニットから読み取りを行うリトライ処理を一回だけ行う場合には、次に数 5 を満たさなければならない。

(数 5)

$$160 \text{ ミリ秒} \times 2 \times 2 + T o u t \times 3 < 560 \times 3$$

数 5 から $T o u t$ は次に示す数 6 を満たさなければならない。

(数 6)

$$T o u t < 347 \text{ ミリ秒}$$

従って、読み取り処理でタイムオーバが起こった場合、1 回だけ再度そのディスクアクセスユニットに対して読み取り処理を行うことを許容すると、タイムオーバ時間を 347 ミリ秒以下に設定すればよい。また、 $T o u t$ を 347 ミリ秒以下に設定すると、数 1 ～ 数 6 の全ての条件を満たすことが出

来る。

本実施の形態のタイムオーバ時間である300ミリ秒は、上記の考察を行うことによって求めたものである。

なお、本実施の形態では、磁気ディスク媒体20を使用した記録再生装置1について説明したが、他の記録媒体を使用した記録再生装置であってもよい。

例えば、図2に記録媒体としてDVD-RAMを使用する記録再生装置11を示す。記録再生装置11は、図1の記録再生装置1とは異なり、AV記録再生用DVDコントローラ13、DVD-RAMドライブ12を備えている。AV記録再生用DVDコントローラ13は、AV記録再生用HDDコントローラ3がHDD2を制御したのと同様にして、DVD-RAMドライブ12を制御する。また、ファイルシステム4は、ディスクアクセスユニットの番号をDVD-RAMのLBAに変換すること以外は、記録再生装置1のファイルシステムと同様である。記録再生装置11の上記以外のブロックについては、記録再生装置1と同様である。このように、HDDを用いた記録再生装置だけでなくDVDを用いた記録再生装置にも本実施の形態を適用することが出来る。

図3に記録媒体として光磁気ディスクを使用する記録再生装置14を示す。記録再生装置14は、図1の記録再生装置1とは異なり、AV記録再生用DVDコントローラ16、MOドライブ15を備えている。AV記録再生用DVDコントローラ16は、AV記録再生用HDDコントローラ3がHDD2を制御したのと同様にして、MOドライブ15を制御する。また、ファイルシステム4は、ディスクアクセスユニットの番号をMOドライブのLBAに変換すること以外は、記録再生装置1のファイルシステム4と同様である。記録再生装置14の上記以外のブロックについては、記録再生装置1と同様である。このように、光磁気ディスク媒体を用いた記録再生装置にも本実施

の形態を適用することが出来る。

さらに、本実施の形態では、書き込みコマンドまたは読み取りコマンドが発行されてからの経過時間が300ミリ秒以上経過してもそのコマンドが終了しない場合、エラー監視手段6は、不良なディスクアクセスユニットを検出したことをSkip処理判定手段5に通知したが、これに限らない。エラー監視手段6は、発行された書き込みコマンドまたは読み取りコマンドにコマンドエラーが発生した場合にも、不良なディスクアクセスユニットを検出したことをSkip処理判定手段5に通知しても構わない。この場合のコマンドエラーとは、HDD2に書き込みコマンドまたは読み取りコマンドを発行した時、何らかの原因でHDD2がそのコマンドを実行不可能な場合、HDD2がタイムオーバ時間である300ミリ秒以内に通知してくるエラーであり、このようなエラーは、読み取り動作時のECC（誤り訂正）エラーやHDD2の初期化時にコマンドを発行した場合に発生する。

さらに、本発明の書き込みエラーが生じた場合とは、書き込みコマンドが発行されてからの経過時間が300ミリ秒以上経過してもそのコマンドが終了しない場合に限らず、書き込みコマンドが発行されたからの経過時間が300ミリ秒以内にHDD2がそのコマンドを実行することが不可能であることを通知した場合など、要するに本発明の書き込みエラーは、AVデータの連続性から導かれたタイムオーバ時間が経過してもディスクアクセスユニットにAVデータの記録が完了しない場合であっても構わないし、コマンドエラーが生じた場合であっても構わない。

なお、本実施の形態の図9のS24において、Skip処理判定手段5は、そのディスクアクセスユニットの不良DAUフラグをオンにし、S25に進むとして説明したが、これに限らない。すなわち、図10に示すように、S24において、Skip処理判定手段5は、そのディスクアクセスユニットの不良DAUフラグをオンにし、S24aに進み、S24aにおいて、S

k i p 処理判定手段 5 は、書き込み側スキップカウンターを 1 だけインクリメントしてから、S 2 5 に進んでも構わない。記録再生装置 1 の仕様によっては、ディスクアクセスユニットに実際には A V データが正常に書き込めていないのにもかかわらず、書き込みが正常に完了したと判定されるようば場合が起こり得る。このような場合は、そのディスクアクセスユニットに対して読み取りを行った場合には必ずエラーが発生する。従って、図 1 0 に示すように、S 2 4 の次に、S 2 4 a を実行することにより、ディスクアクセスユニットに実際には A V データが正常に書き込めていないのにもかかわらず、書き込みが正常に完了したと判定されるようば場合であっても、ディスクアクセスユニットが恒久不良かどうかを正確に判定することが出来るようになる。

(第 2 の実施の形態)

次に、第 2 の実施の形態について説明する。

図 4 に、本実施の形態の記録再生装置 1 7 を示す。

本実施の形態の記録再生装置 1 7 は、第 1 の実施の形態の記録再生装置 1 の A V 記録再生用 HDD コントローラ 3 の代わりに A V 記録再生用 HDD コントローラ 1 8 を備えている。

A V 記録再生用コントローラ 1 8 は、第 1 の実施の形態の A V 記録再生用 HDD コントローラ 3 とは異なり、再生時には、ディスクアクセスユニットの読み取りにエラーが発生した場合、再生バッファ 9 に格納されている A V データが全て出力されるまで、そのディスクアクセスユニットに対して読み取りを繰り返し行うよう HDD 2 を制御する手段である。

それ以外は、第 1 の実施の形態と同様であるので説明を省略する。

次に、このような本実施の形態の動作を説明する。

A V データを記録する場合の動作は、第 1 の実施の形態と同様である。

A V データを再生する際、エラー監視手段 6 は第 1 の実施の形態と同様に

して読み取り処理にエラーが発生したかどうかを監視している。

図 1 1 に S k i p 処理判定手段 5 の動作を示す。以下図 1 1 に基づいて説明する。

S 3 0 において、エラー監視手段 6 から通知されると、S k i p 処理判定手段 5 は、その通知が読み取りコマンドが正常に終了したことの通知か不良なディスクアクセスユニットを検出したことの通知かを判定する (S 3 1)。

エラー監視手段 6 からの通知が読み取りコマンドが正常に終了したことの通知である場合、S 3 7 に進む。また、不良ディスクアクセスユニットを検出したことの通知である場合、S 3 2 に進む。

S 3 2 において、エラー監視手段 6 から不良なディスクアクセスユニットを検出したことを通知されると、S k i p 処理判定手段 5 は、そのディスクアクセスユニットの読み取りスキップカウンタを 1 だけ加算し、S 3 3 に進む。

S 3 3 において、S k i p 処理判定手段 5 は、読み取りスキップカウンタの値が 5 を超えているかどうかを判定する。5 を超えている場合、S 3 4 に進み、5 以下の場合、S 3 5 に進む。

S 3 5 において、S k i p 処理判定手段 5 は、再生バッファ 9 が空かどうかを A V 記録再生用 HDD コントローラ 1 8 に問い合わせる。A V 記録再生用 HDD コントローラ 1 8 は、S k i p 処理判定手段 5 からの問い合わせに応じて、再生バッファ 9 の状態を調べ、再生バッファ 9 が空かどうかを S k i p 処理判定手段 5 に通知する。S k i p 処理判定手段 5 は、再生バッファ 9 が空の場合、S 3 7 に進む。再生バッファ 9 が空でない場合、S 3 6 に進む。

S 3 6 において、S k i p 処理判定手段 5 は、エラーが発生したディスクアクセスユニットに対して再度読み取り処理を行うよう A V 記録再生用 HDD コントローラ 1 8 に指示し、A V 記録再生用コントローラ 1 8 は、S k i

p 処理判定手段から指示されると、そのディスクコマンドに対して再度読み取りを行うための読み取りコマンドを発行する。エラー監視手段6は、第1の実施の形態と同様にしてその読み取り処理でエラーが発生したかどうかを監視する。

S 3 4において、読み取りスキップカウンターの値が5を超えている場合であるので、S k i p 処理判定手段5は、そのディスクアクセスユニットの不良DAUフラグをオンにし、S 3 7に進む。

S 3 7において、S k i p 処理判定手段5は、ファイルシステム4から次に読み取るべきディスクアクセスユニットの番号を取得し、現在のディスクアクセスユニットとし、S 3 8に進む。

S 3 8において、S k i p 処理判定手段5は現在のディスクアクセスユニットの不良DAUフラグがオンかオフかを判定する。すなわち、現在のディスクアクセスユニットの不良DAUフラグがオンの場合、S 3 7に進む。また、現在のディスクアクセスユニットの不良DAUフラグがオフの場合、A V記録再生用HDDコントローラ18に不良DAUフラグがオンになっていたディスクアクセスユニットの番号を通知して、S 3 9に進む。

S 3 9において、再生バッファ9からディスクアクセスユニット分のA Vデータを出力したことを通知されると、A V記録再生用HDDコントローラ18はS k i p 処理判定手段5から通知されたディスクアクセスユニットについては、スキップして、ファイルシステム4から次に書き込むべきディスクアクセスユニットの番号を取得して、S 4 0に進む。

S 4 0において、A V記録再生用HDDコントローラ3は、HDD2にファイルシステム4を経由して次のディスクアクセスユニットからA Vデータを読み取るための読み取りコマンドを発行する。

このようにして、記録再生装置1は、A Vデータを磁気ディスク媒体20から次々と読み取っていく。そして、ディスクアクセスユニットにエラーが

生じた場合には、記録バッファ 9 が空になるまで、そのディスクアクセスユニットに対して読み取り処理を繰り返す行う。

従って、第 1 の実施の形態の効果に加え、さらに A V データを途切れずに連続的に再生しながら、第 1 の実施の形態よりさらに A V データの再生の信頼性を向上させることが出来る。

なお、本発明のタイムオーバー時間は、本実施の形態の形態における 300 ミリ秒に限らず、310 ミリ秒、280 ミリ秒など、要するに A V データの連続性を保証出来るような時間でありさえすればよい。

さらに、本発明のスキップカウンターは、本実施の形態における書き込みスキップカウンター及び読み取りスキップカウンターのように読み取り処理と書き込み処理に対応して別々に設けるものに限らず、読み取りと書き込みとをまとめてカウントするものであってもよい。要するに本発明のスキップカウンターは、ディスクアクセスユニットがスキップされた回数を数えるものでありさえすればよい。

さらに、本発明の所定の回数は、本実施の形態における 5 回に限らず、4 回、7 回などでもよく、要するに本発明の所定の回数は、ディスクアクセスユニットを恒久不要であると判定するのに適した回数でありさえすればよい。

さらに、本発明の記録媒体は本実施の形態における磁気ディスク媒体 20 に限らず、光磁気ディスク媒体、光ディスク媒体など、要するに本発明の記録媒体は A V データを記録または再生することが出来るものでありさえすればよい。

さらに、本発明の記録媒体は、本発明の記録再生装置に内蔵されていても構わないし、着脱自在であっても構わない。

さらに、本発明は、上述した本発明の記録再生装置の全部または一部の手段（または、装置、素子、回路、部等）の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラ

ムである。

さらに、本発明は、上述した本発明の記録再生装置の全部または一部の手段の全部または一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムを担持した媒体であり、コンピュータにより読み取り可能且つ、読み取られた前記プログラムが前記コンピュータと協働して前記機能を実行する媒体である。

なお、本発明の一部の手段（または、装置、素子、回路、部等）とは、それらの複数の手段の内の、幾つかの手段を意味し、あるいは、一つの手段の内の、一部の機能を意味するものである。

また、本発明のプログラムを記録した、コンピュータに読みとり可能な記録媒体も本発明に含まれる。

また、本発明のプログラムの一利用形態は、コンピュータにより読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。

また、本発明のプログラムの一利用形態は、伝送媒体中を伝送し、コンピュータにより読みとられ、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。

また、記録媒体としては、ROM等が含まれ、伝送媒体としては、インターネット等の伝送媒体、光・電波・音波等が含まれる。

また、上述した本発明のコンピュータは、CPU等の純然たるハードウェアに限らず、ファームウェアや、OS、更に周辺機器を含むものであっても良い。

なお、以上説明した様に、本発明の構成は、ソフトウェア的に実現しても良いし、ハードウェア的に実現しても良い。

産業上の利用可能性

以上説明したところから明らかなように、本発明は、手間と時間をかけずに、A Vデータを途切れなく連続転送することが出来る記録再生装置、記録再生方法、媒体及びプログラムを提供することが出来る。

また、本発明は、すでに記録媒体に記録されていたA Vデータを消去せず、A Vデータを途切れなく連続転送することが出来る記録再生装置、媒体及びプログラムを提供することが出来る。

また、本発明は、ユーザが自由に使用できる領域が減少することなく、A Vデータを途切れなく連続転送することが出来る記録再生装置、媒体及びプログラムを提供することが出来る。

また、本発明は、振動などの外乱などの原因により欠陥のないディスクアクセスユニットが不良なディスクアクセスユニットとして恒久的に扱われことがなく、欠陥のないディスクアクセスユニットを再利用することが出来る記録再生装置、媒体及びプログラムを提供することが出来る。

請 求 の 範 囲

1. 記録媒体に対してA Vデータを書き込むまたは読み取る記録手段と

、
前記記録媒体に連続してアクセスする最小単位であるディスクアクセスユニットに対してA Vデータの書き込みエラーが生じた場合、そのディスクアクセスユニットを飛ばして、次のディスクアクセスユニットに前記A Vデータを書き込むよう前記記録手段を制御する記録制御手段を備え、

前記記録媒体には、前記エラーが生じたディスクアクセスユニットに対応する交替領域が作成されていないことを特徴とする記録再生装置。

2. 前記書き込みエラーが生じたかどうかを判断するエラー判断手段を備え、

前記記録制御手段は、前記判断に基づいて、前記記録手段を制御することを特徴とする請求項1記載の記録再生装置。

3. 前記エラー判断手段は、前記ディスクアクセスユニットに対してA Vデータの読み取りエラーが生じたかどうかを判断し、

前記記録制御手段は、前記判断に基づいて、前記ディスクアクセスユニットに対してA Vデータの読み取りエラーが生じた場合、そのディスクアクセスユニットを飛ばして、次のディスクアクセスユニットからA Vデータを読み取るよう前記記録手段を制御することを特徴とする請求項2記載の記録再生装置。

4. 前記エラー判断手段は、コマンドエラーが生じた場合に前記書き込みエラーまたは前記読み取りエラーが生じたと判断することを特徴とする請求項2または3に記載の記録再生装置。

5. 前記エラー判断手段は、A Vデータの連続性から導かれたタイムオーバー時間が経過しても前記ディスクアクセスユニットに前記A Vデータの書

き込みまたは読み取りが完了しない場合に前記書き込みエラーまたは前記読み取りエラーが生じたことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の記録再生装置。

6. 前記タイムオーバ時間が経過しても前記ディスクアクセスユニットに前記 A V データの書き込みまたは読み取りが完了しない場合、前記記録制御手段は、前記記録手段に発行したコマンドを強制終了させることによって、前記ディスクアクセスユニットを飛ばすよう制御することを特徴とする請求項 5 記載の記録再生装置。

7. 前記ディスクアクセスユニットが飛ばされた回数を数える書き込みスキップカウンターを備え、

前記記録制御手段は、前記回数が 1 以上の値である所定の値を超えた場合、そのディスクアクセスユニットを以後使用しないように制御することを特徴とする請求項 1 記載の記録再生装置。

8. 前記書き込みスキップカウンターが数える回数は、前記記録媒体がフォーマット処理されない限り初期化されないことを特徴とする請求項 7 記載の記録再生装置。

9. 前記ディスクアクセスユニットの読み取りを禁止するかどうかを示す読み取り禁止フラグを備え、

前記記録制御手段は、前記ディスクアクセスユニットに対応する前記読み取り禁止フラグがオンになっている場合、前記記録制御手段はそのディスクアクセスユニットの読み取りを行わず、

前記ディスクアクセスユニットに対応する前記読み取り禁止フラグがオフになっている場合、そのディスクアクセスユニットの読み取りを行うよう制御することを特徴とする請求項 1 記載の記録再生装置。

10. 前記記録制御手段は、前記ディスクアクセスユニットに前記 A V データを書き込む際に前記書き込みエラーが生じた場合、そのディスクアクセ

スユニットに対応する前記読み取り禁止フラグをオンにすることを特徴とする請求項 9 記載の記録再生装置。

1 1. 前記ディスクアクセスユニットから前記 A V データを読み取る際に生じた読み取りエラーの回数を数える読み取りスキップカウンタを備え、
前記記録制御手段は、前記回数が所定の値を超えた場合、そのディスクアクセスユニットに対応する前記読み取り禁止フラグをオンにすることを特徴とする請求項 9 記載の記録再生装置。

1 2. 前記記録制御手段は、前記ディスクアクセスユニットに前記 A V データを正常に書き込めた場合、そのディスクアクセスユニットに対応する前記読み取り禁止フラグをオフにし、

そのディスクアクセスユニットに対応する前記読み取りスキップカウンタの値を 0 に初期化することを特徴とする請求項 1 1 記載の記録再生装置。

1 3. 前記記録制御手段は、前記ディスクアクセスユニットに記録されている前記 A V データが消去された場合、そのディスクアクセスユニットに対応する前記読み取り禁止フラグをオフにし、

そのディスクアクセスユニットに対応する前記読み取りスキップカウンタの値を初期化することを特徴とする請求項 1 1 記載の記録再生装置。

1 4. 記録媒体に対して A V データを書き込むまたは読み取る記録ステップと、

前記記録媒体に連続してアクセスする最小単位であるディスクアクセスユニットに対して A V データの書き込みエラーが生じた場合、そのディスクアクセスユニットを飛ばして、次のディスクアクセスユニットに前記 A V データを書き込むよう前記記録ステップを制御する記録制御ステップとを備え、

前記記録媒体には、前記エラーが生じたディスクアクセスユニットに対応する交替領域が作成されていないことを特徴とする記録再生方法。

1 5. 前記書き込みエラーが生じたかどうかを判断するエラー判断ステッ

プを備え、

前記記録制御ステップは、前記判断に基づいて、前記記録ステップを制御することを特徴とする請求項 14 記載の記録再生方法。

16. 前記エラー判断ステップは、前記ディスクアクセスユニットに対してAVデータの読み取りエラーが生じたかどうかを判断し、

前記記録制御ステップは、前記判断に基づいて、前記ディスクアクセスユニットに対してAVデータの読み取りエラーが生じた場合、そのディスクアクセスユニットを飛ばして、次のディスクアクセスユニットからAVデータを読み取るよう前記記録ステップを制御することを特徴とする請求項 15 記載の記録再生方法。

17. 前記エラー判断ステップは、コマンドエラーが生じた場合に前記書き込みエラーまたは前記読み取りエラーが生じたと判断することを特徴とする請求項 15 または 16 に記載の記録再生方法。

18. 前記エラー判断ステップは、AVデータの連続性から導かれたタイムオーバ時間が経過しても前記ディスクアクセスユニットに前記AVデータの書き込みまたは読み取りが完了しない場合に前記書き込みエラーまたは前記読み取りエラーが生じたと判断することを特徴とする請求項 15 または 16 に記載の記録再生方法。

19. 請求項 1 記載の記録再生装置の、記録媒体に対してAVデータを書き込むまたは読み取る記録手段と、

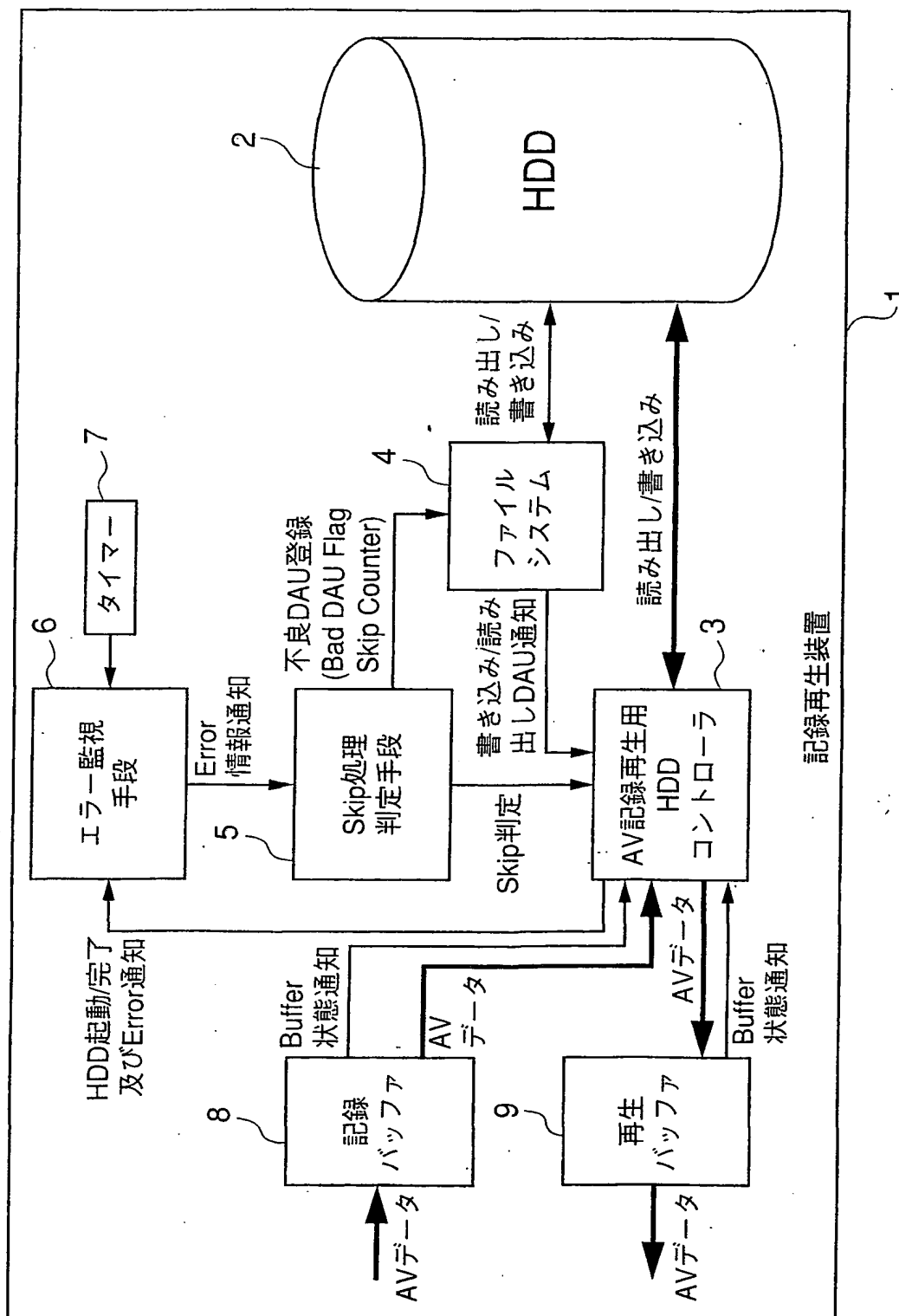
前記記録媒体に連続してアクセスする最小単位であるディスクアクセスユニットに対してAVデータの書き込みエラーが生じた場合、そのディスクアクセスユニットを飛ばして、次のディスクアクセスユニットに前記AVデータを書き込むよう前記記録手段を制御する記録制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラムを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能である媒体。

20. 請求項1記載の記録再生装置の、記録媒体に対してAVデータを書き込むまたは読み取る記録手段と、

前記記録媒体に連続してアクセスする最小単位であるディスクアクセスユニットに対してAVデータの書き込みエラーが生じた場合、そのディスクアクセスユニットを飛ばして、次のディスクアクセスユニットに前記AVデータを書き込むよう前記記録手段を制御する記録制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

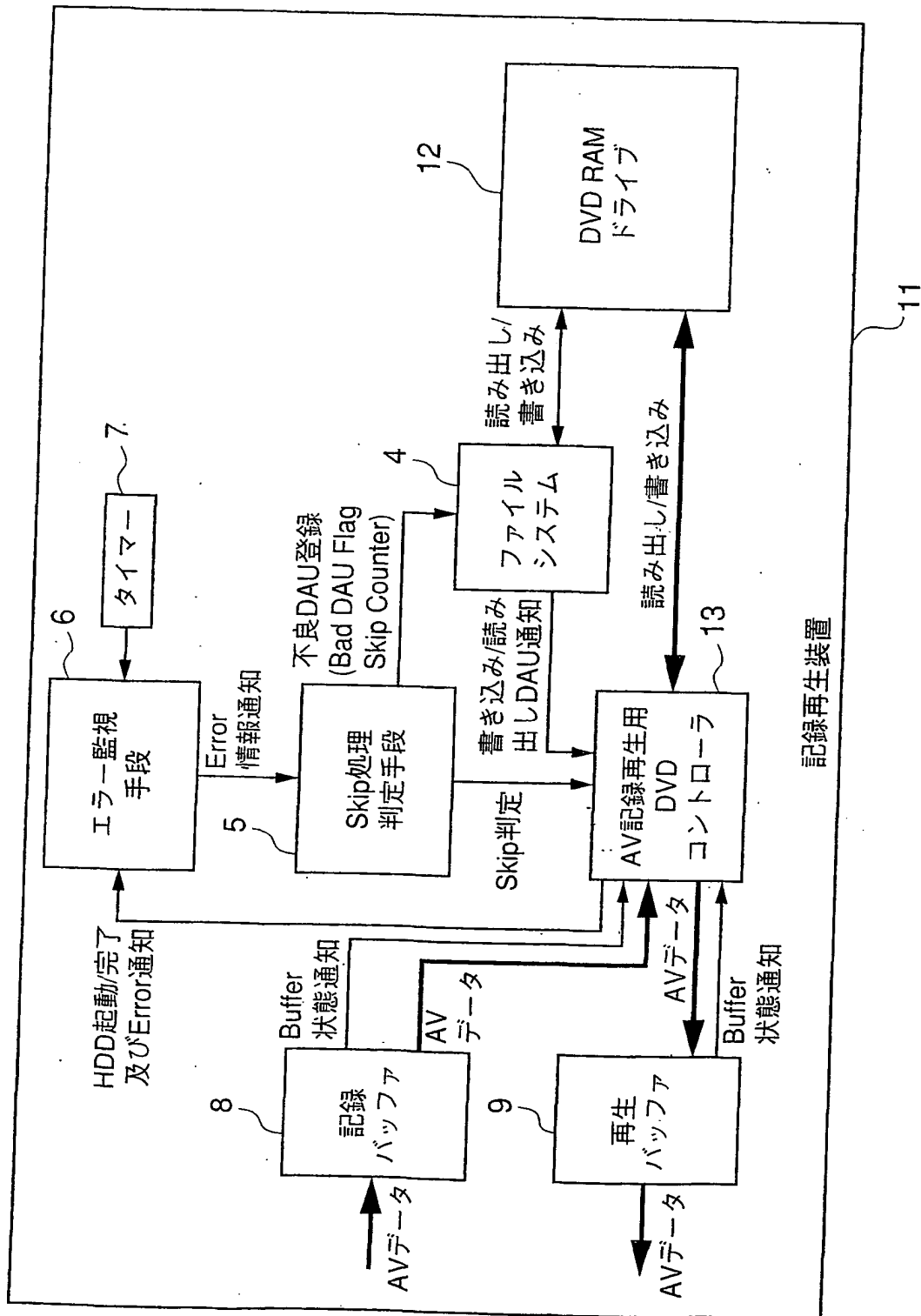
1 / 1 5

第1図



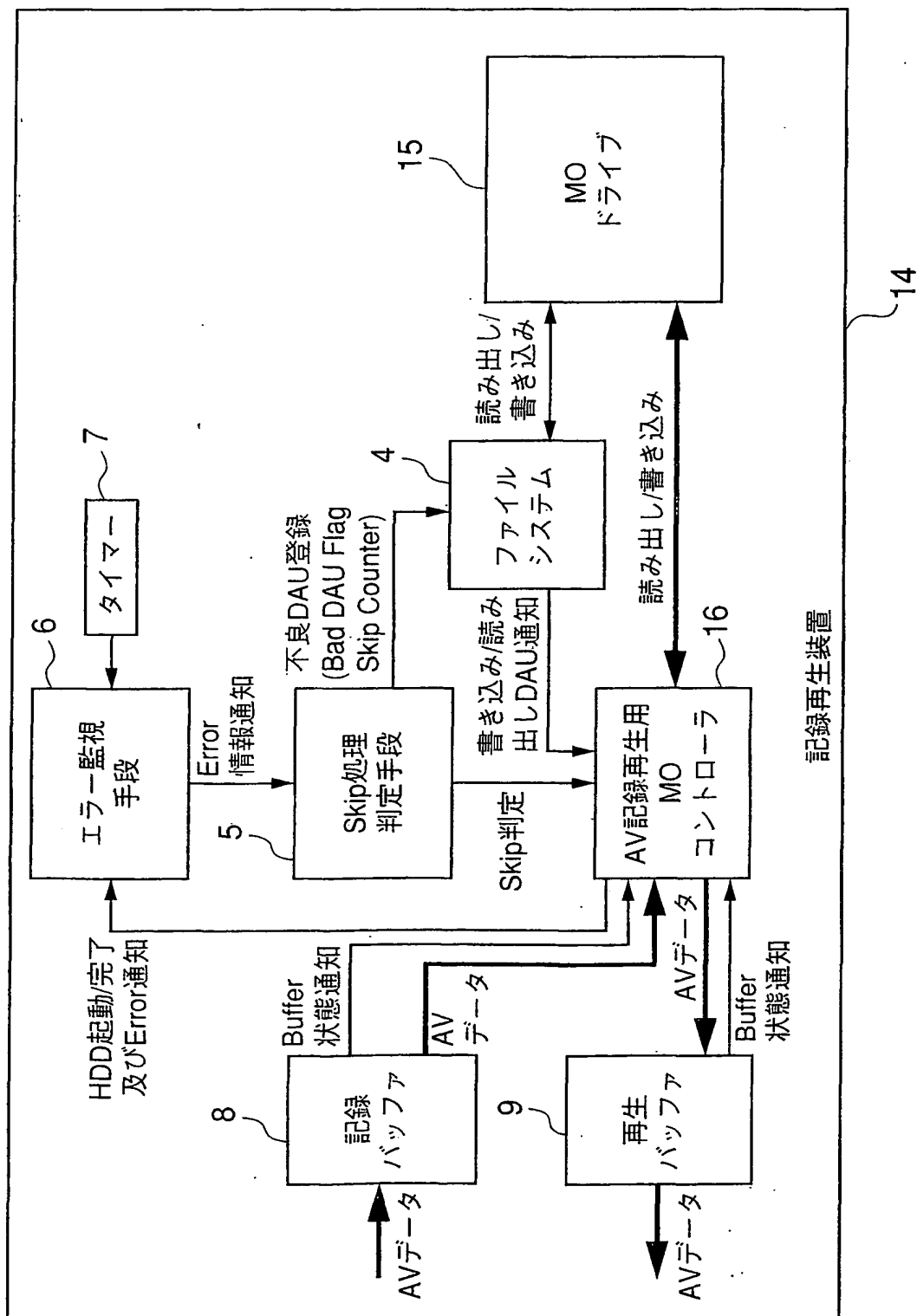
2 / 1 5

第 2 図



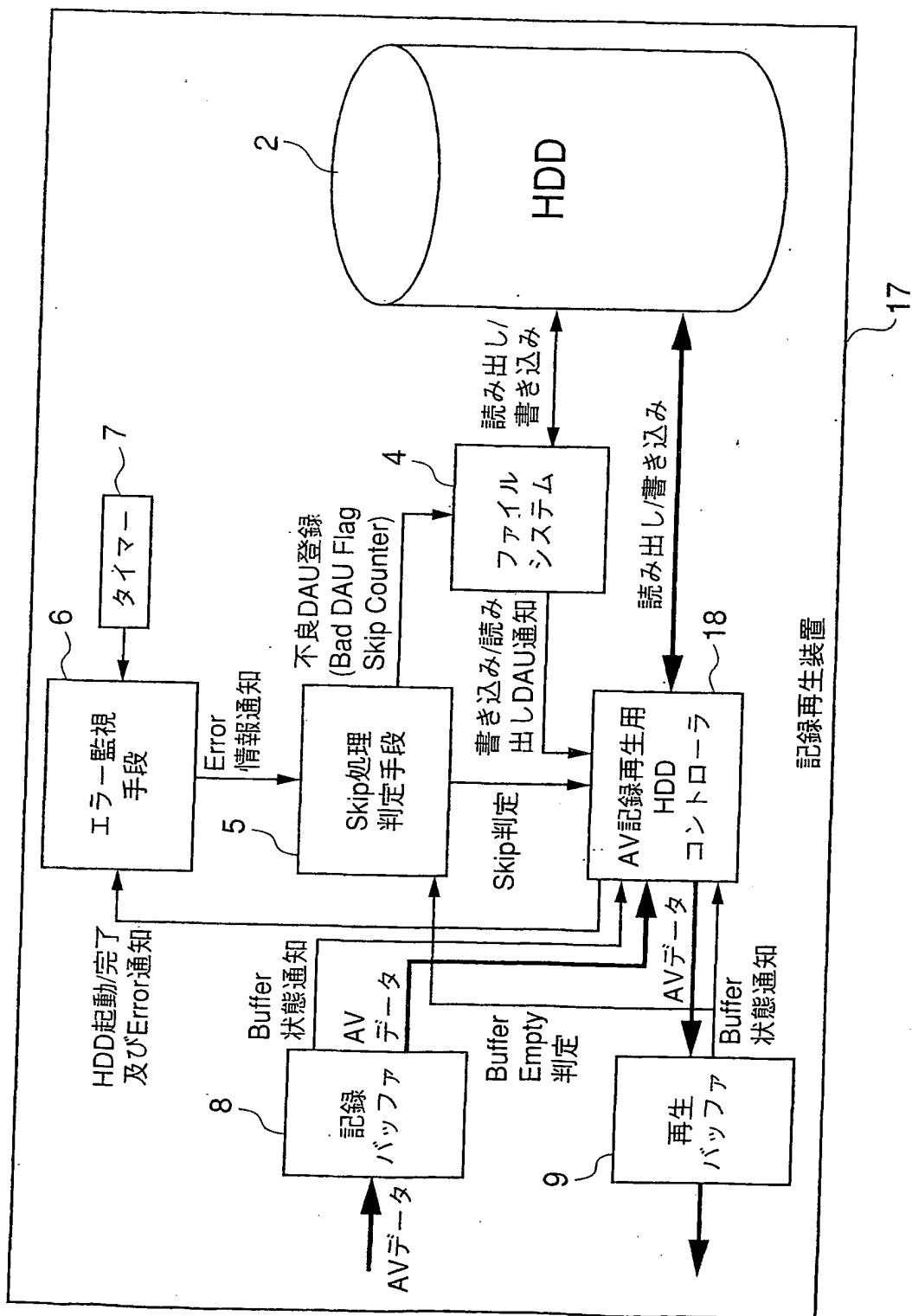
3 / 1 5

第 3 図



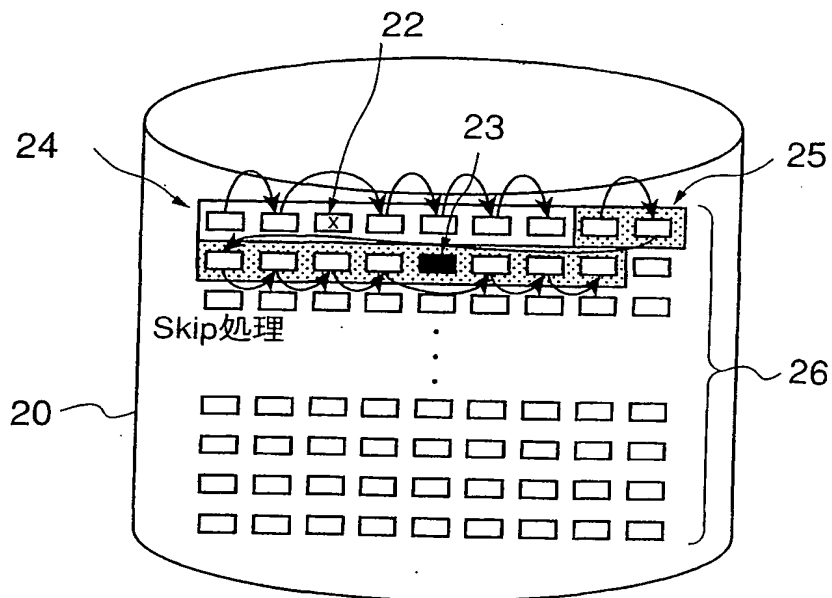
4 / 1 5

第 4 図

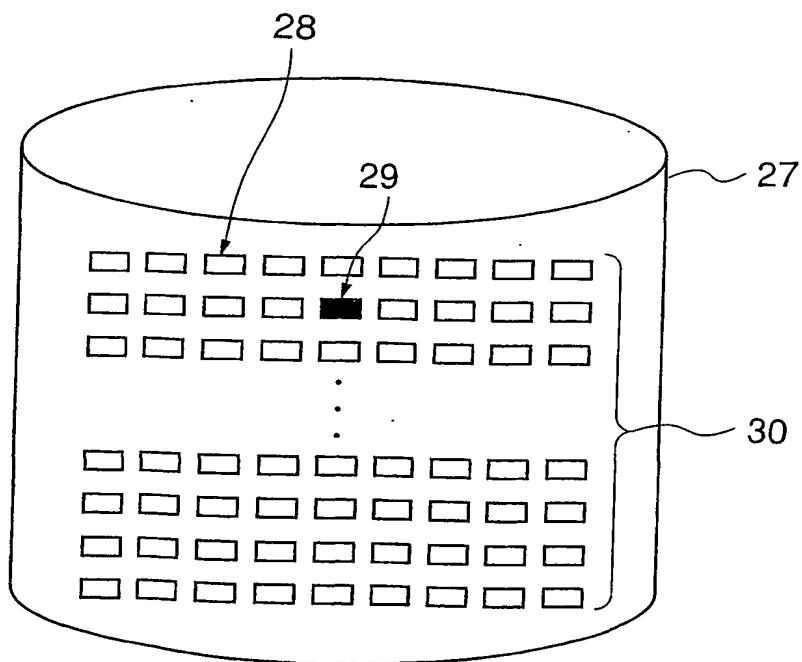


5 / 1 5

第 5 図

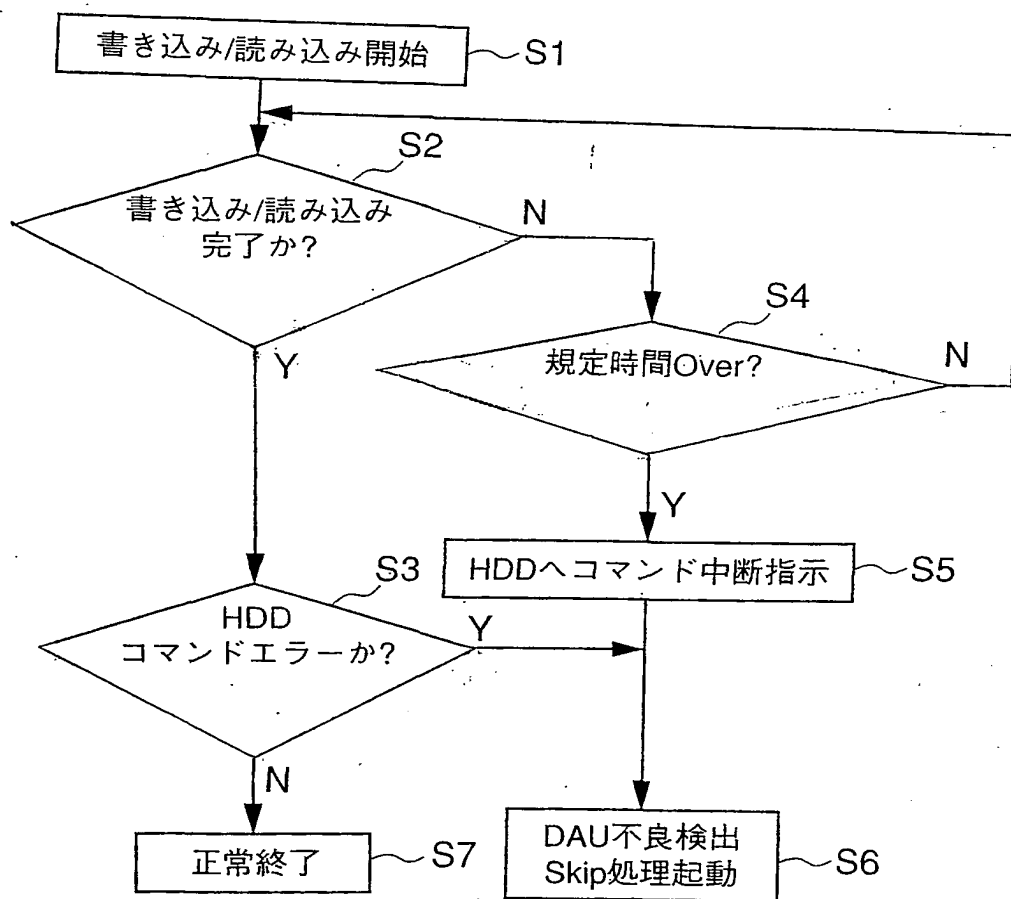


第 6 図



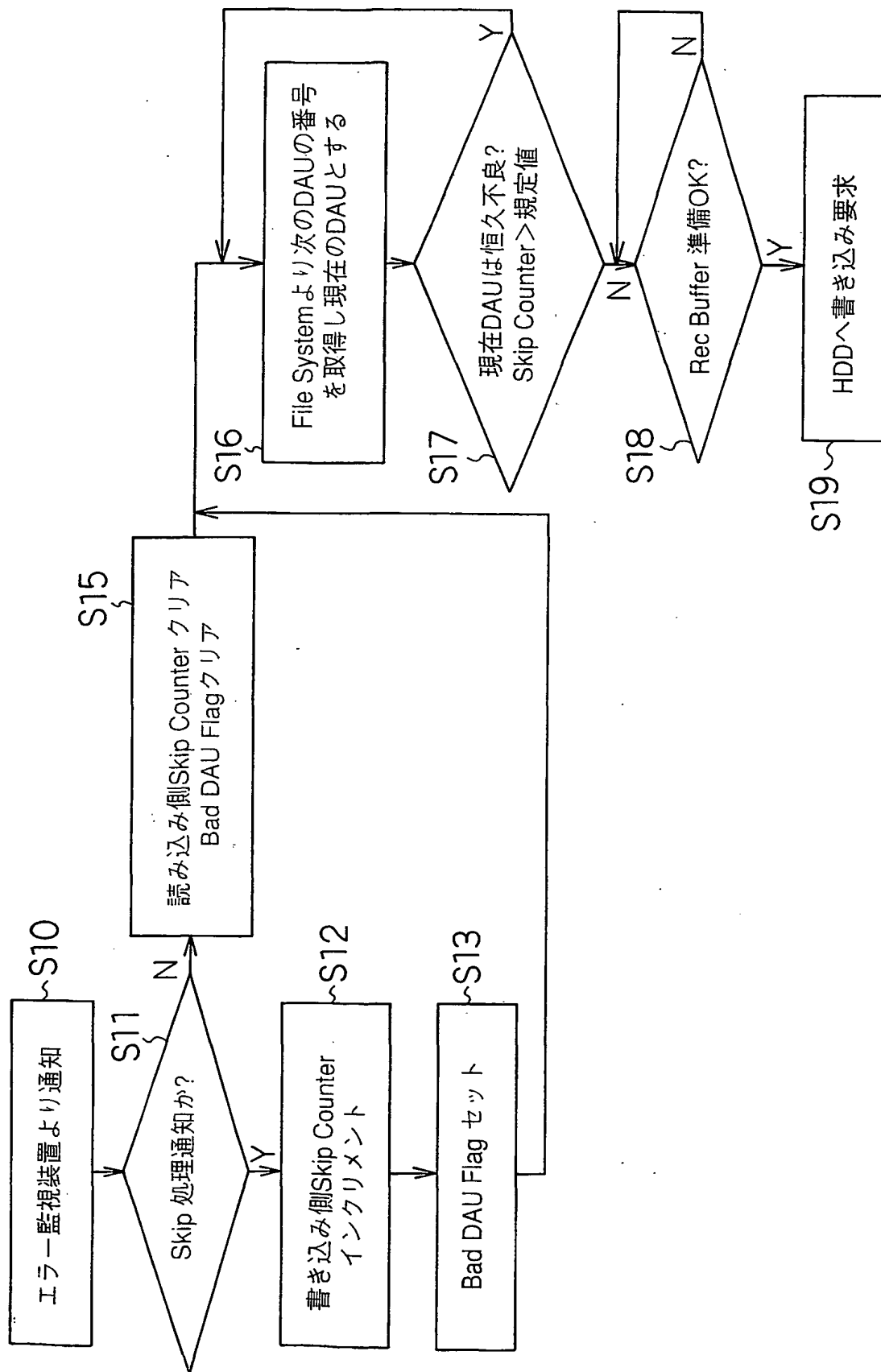
6 / 1 5

第 7 図



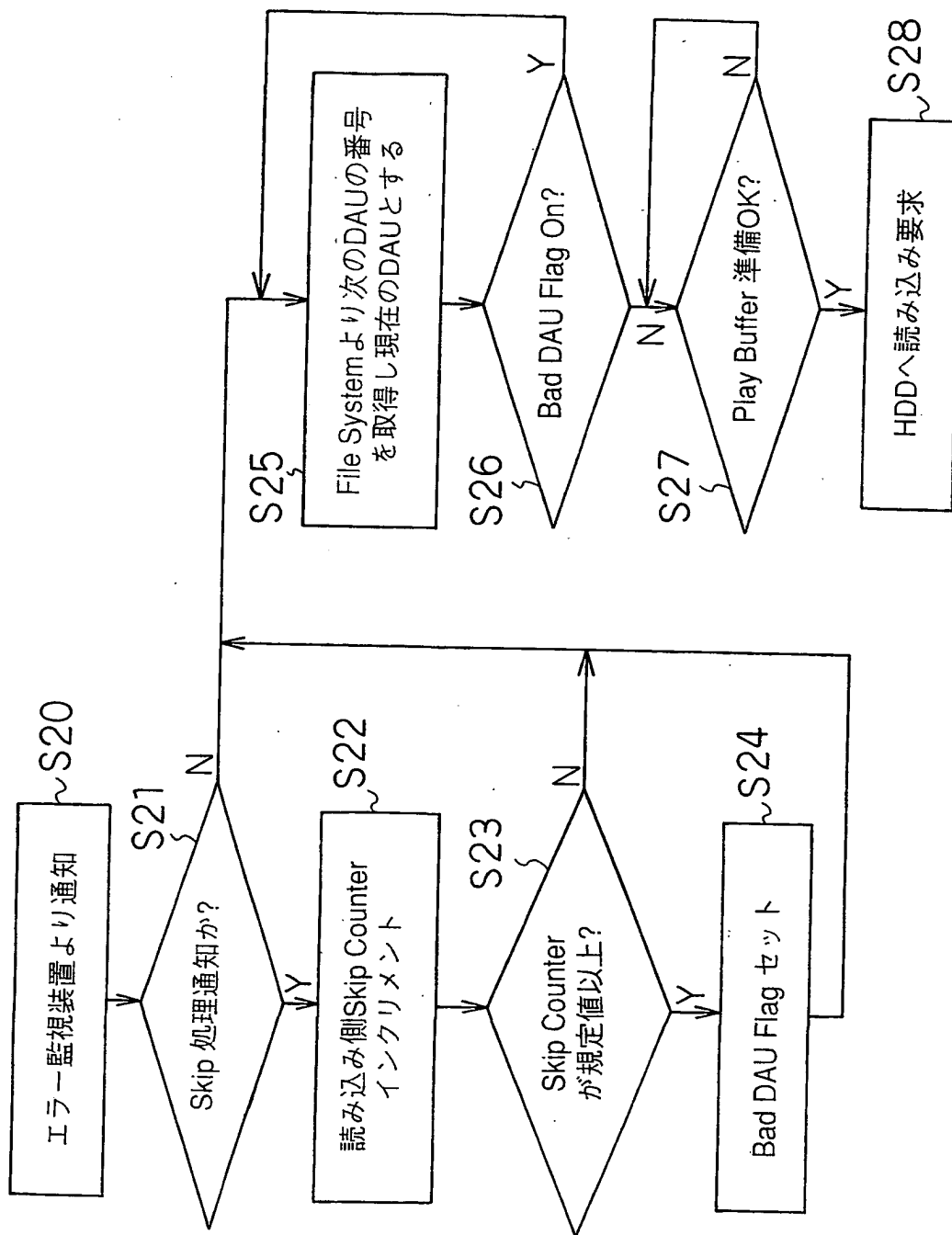
7 / 1 5

第 8 図



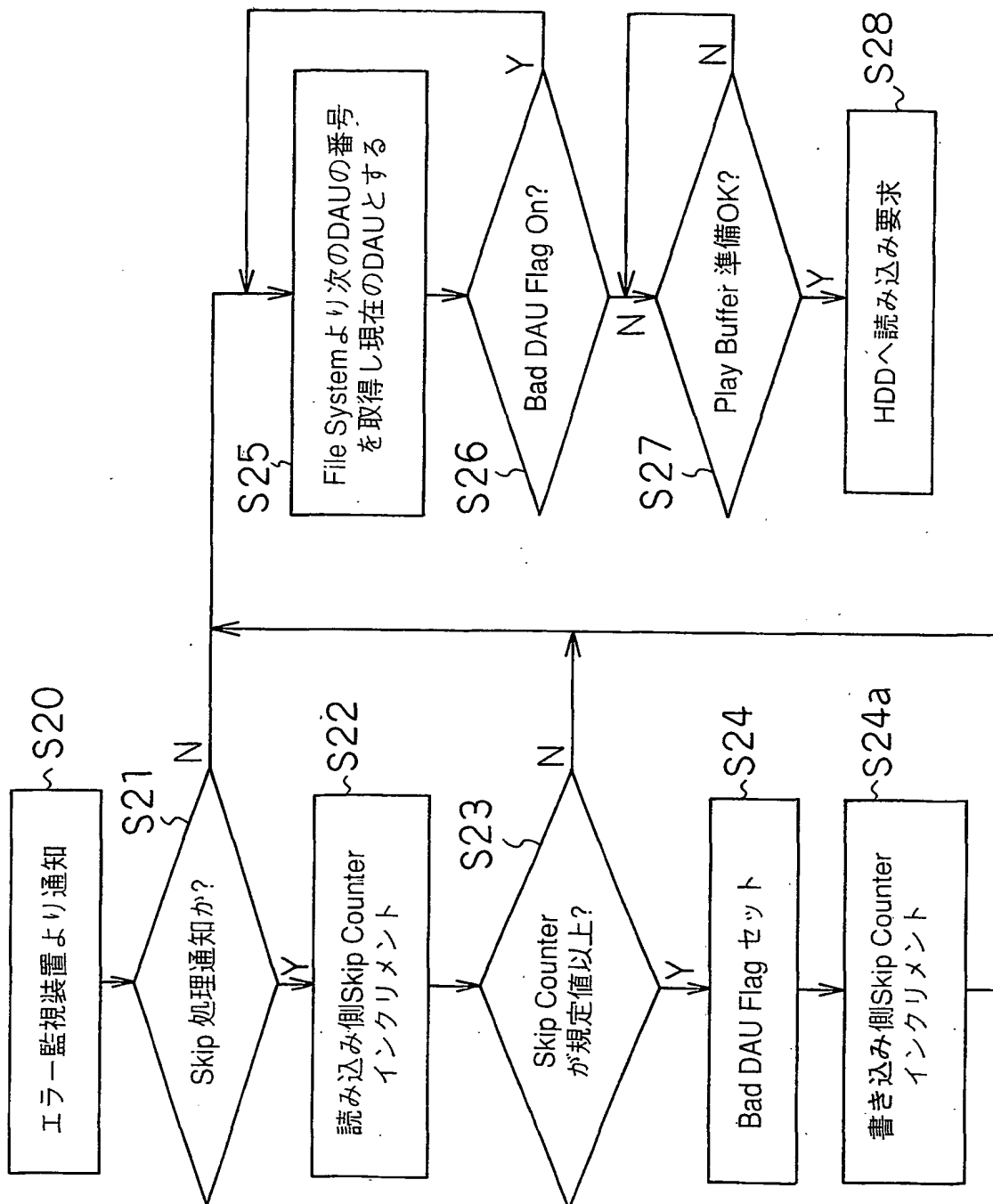
差 替 え 用 紙 (規則26)

第 9 図

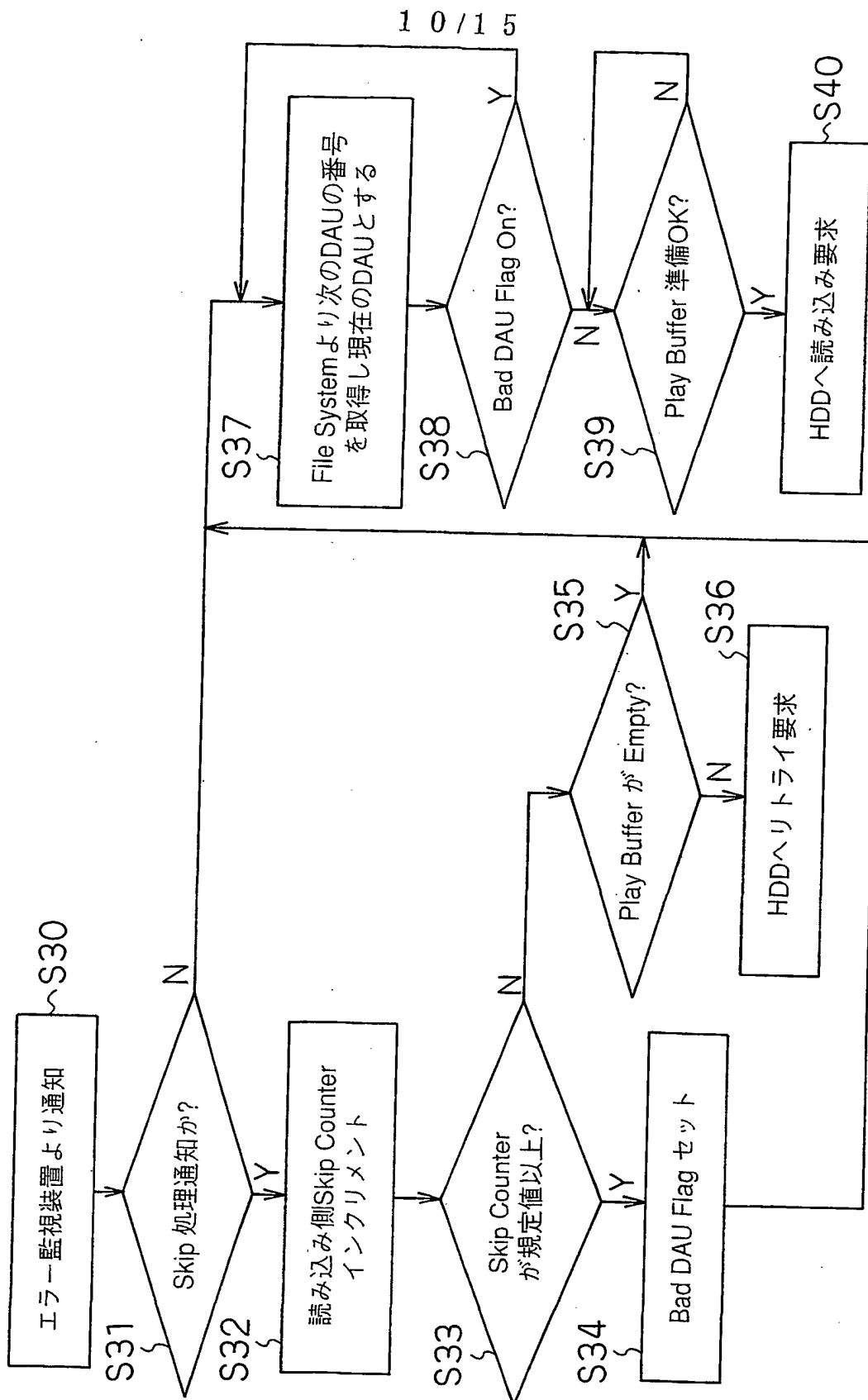


9 / 1 5

第10図

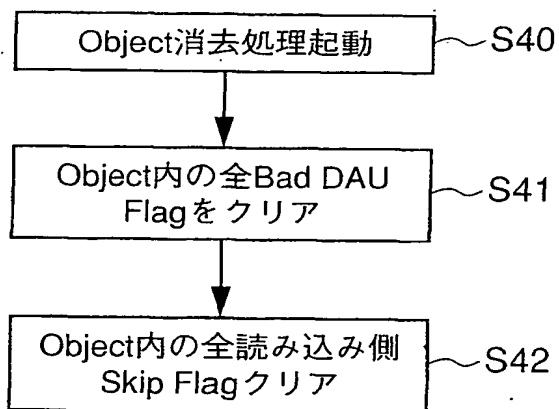


第11図



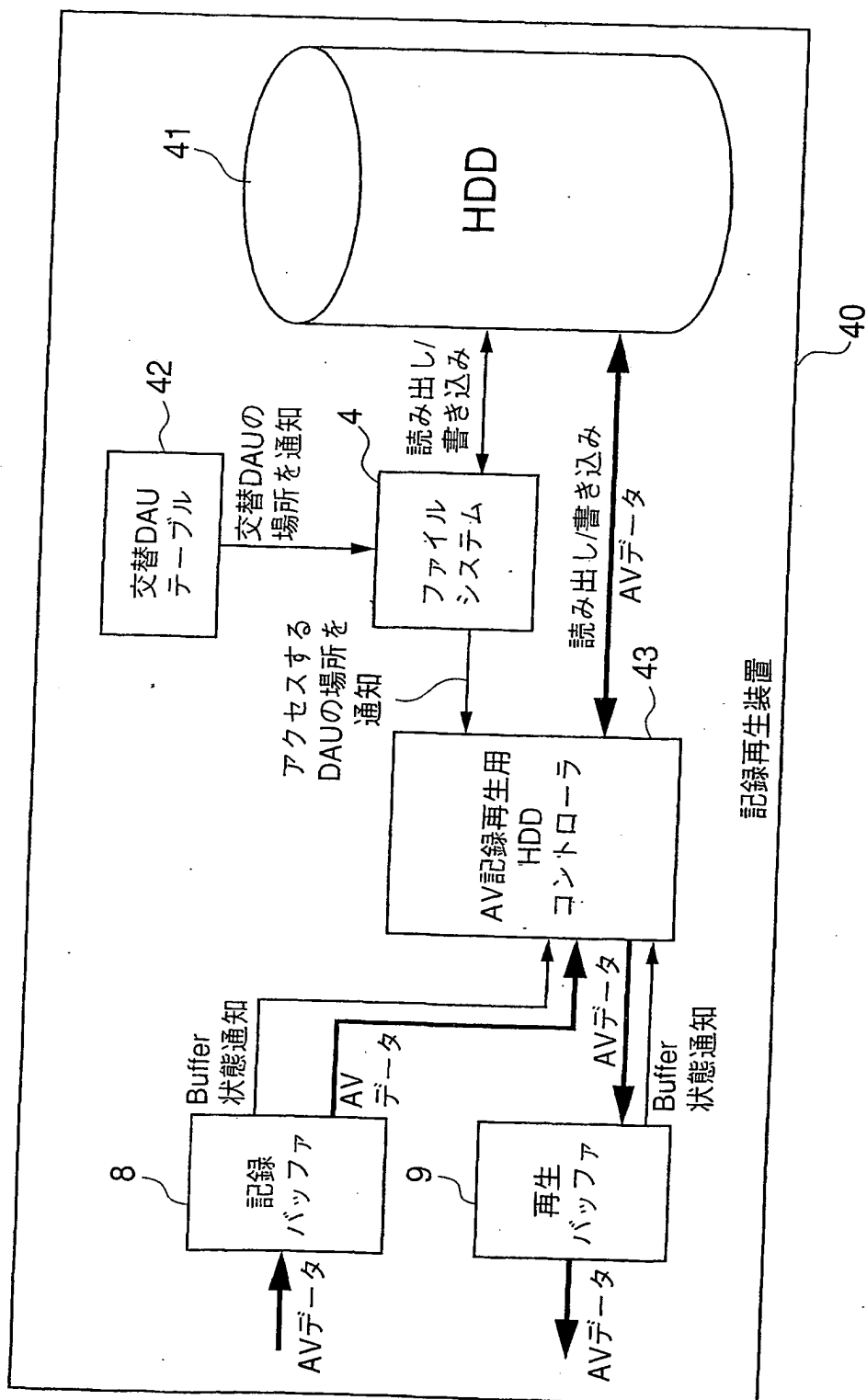
1 1 / 1 5

第 1 2 図



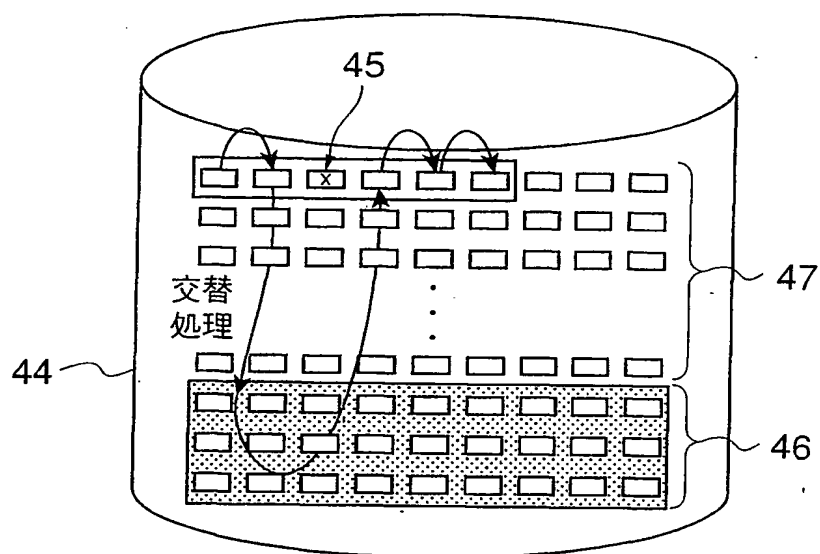
1 2 / 1 5

第 1 3 図



1 3 / 1 5

第 1 4 図



1 4 / 1 5

第 1 5 図

42

51	DAU番号	交替処理後の DAU番号	52
	1	1	
	2	2	
	3	3	
	4	4	
	5	5	
	6	6	
	7	7	
	8	8	
	9	9	
	10	10	
	⋮	⋮	

1 5 / 1 5

第 1 6 図

53

54	DAU番号	先頭LBA	55
	1	1	
	2	4097	
	3	8193	
	4	12289	
	5	16385	
	6	20481	
	7	24577	
	8	28673	
	9	32769	
	10	36865	
	⋮	⋮	

第 1 7 図

LBA	物理アドレス
0	トラック1,セクタ1
1	トラック1,セクタ2
2	トラック1,セクタ3
⋮	⋮

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09468

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B20/10, G11B20/12, G11B20/18,
H04N5/94, G06F3/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G11B20/10-20/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 866456 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO LTD), 23 September, 1998 (23.09.1998), Full text & WO98/14938 A	1-4, 9, 10, 14-17 5-8, 11-13, 18
X	EP 952573 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD), 27 October, 1999 (27.10.1999), Full text & JP 2000-3562 A	1-4, 9, 10, 14-17 5-8, 11-13, 18
Y	JP 11-39775 A (Sony Corporation), 12 February, 1999 (12.02.1999), page 6, Par. Nos. [0043] to [0045] (Family: none)	5, 6, 18
Y	JP 11-45158 A (Sony Corporation), 16 February, 1999 (16.02.1999), page 8, Par. Nos. [0075] to [0080] (Family: none)	5, 6, 18
Y	JP 11-176105 A (Toshiba Corporation), 02 July, 1999 (02.07.1999), page 6, Par. Nos. [0027] to [0033] (Family: none)	7, 8, 11-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	---

Date of the actual completion of the international search
12 February, 2002 (12.02.02)

Date of mailing of the international search report
26 February, 2002 (26.02.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09468

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 19,20
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
The subject matter of the inventions relates to a computer program.
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP01/09468

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B20/10, G11B20/12, G11B20/18,
H04N5/94, G06F3/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B20/10-20/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	EP 866456 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO LTD) 1998. 09. 23, 全文	1-4, 9, 10, 14 -17
Y	& WO 98/14938 A	5-8, 11-13, 18
X	EP 952573 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 1999. 10. 27, 全文	1-4, 9, 10, 14 -17
Y	& JP 2000-3562 A	5-8, 11-13, 18

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 02. 02

国際調査報告の発送日

26.02.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

富澤 哲生

5D

9378

電話番号 03-3581-1101 内線 3550



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 11-39775 A (ソニー株式会社) 1999. 02. 12, 第6頁段落【0043】-【0045】 (ファミリーなし)	5, 6, 18
Y	J P 11-45158 A (ソニー株式会社) 1999. 02. 16, 第8頁段落【0075】-【0080】 (ファミリーなし)	5, 6, 18
Y	J P 11-176105 A (株式会社東芝) 1999. 07. 02, 第6頁段落【0027】-【0033】 (ファミリーなし)	7, 8, 11-13

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☒ 請求の範囲 19, 20 は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
コンピューター・プログラムに係るものである。

2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。